Том VII. Выпуск 8.

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Scientific notes concerning the Sugar Industry

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
проф. И. А. Кухаренко

РЕДАКТОРЫ ОТДЕЛОВ
проф. С. Ф. Веселовский, акад. К. Г. Воблый, проф. А. И. Душечкин, проф. И. Е. Душский, проф. В. М. Ландо, проф. И. Б. Минц, инж.-техн. М. И. Нахманович, уч. агр. Г. С. Неводовский, уч. агр. Б. А. Паншин, инж.-техн. А. С. Рейсер, инж.-техн. И. О. Смоленский, проф. Т. Т. Усенко, уч. агр. А. К. Филипповский, проф. М. С. Философов и проф. А. А. Шумилов

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР
Инж.-техн. Б. Г. Савинов

КИЕВ—1929

ИЗДАНИЕ УКРАИНСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

[6 (072) (47.711 К)

Том VII. Выпуск 8.

Содержание восьмого выпуска.

Стр.

Инж.-техн. М. И. Нахманович

Оптимальная зона реакции (pH) рафинадных сиропов 265

Г. С. Неводовский

Влияние газовых реагентов на плесневые грибы кагатной гнили. 281

Э. Р. Карлсон

Американские приемы работы в условиях сахарных заводов СССР. 286

Новое в литературе. 292

Библиография 295

Хроника 296

НАИВЫСШИЙ ЭФФЕКТ ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ ДОСТИГАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕМ

КАРБОРАФИНА

Дешевизна установки
Экономия места
Опрятная работа

Karbo-Union

Frankfurt a. M. — ГЕРМАНИЯ — Gervinushaus

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ"

Оптимальная зона реакции (pH) рафинадных сиропов[1]).

Инж.-техн. М. И. Нахманович.

(К вопросу о действии малых количеств кислот и щелочей на сахарные растворы при их нагревании).

Еще выступлением бельгийского химика Aulard'a[2]) на IV международном конгрессе по прикладной химии был отмечен факт чрезмерного увлечения некоторыми нашими рафинадными заводами дачей извести в клеруемые продукты. Из замечаний М. К. Васильева по поводу этого выступления видно, что наряду с заводами, работавшими в то время со щелочной реакцией, были заводы, употреблявшие незначительные количества извести и работавшие при нейтральной реакции сиропов.

Повидимому, М. К. Васильев, поскольку возможно судить по одной из его работ[3]), считал нормальным добавление в рафинадную клеровку известковой воды до незначительной щелочной реакции.

Такого рода мнение разделяется большинством рафинеров и в настоящее время. Об этом свидетельствуют соответствующие данные[4]) по всем нашим рафинадным заводам за 1926—27 г. Из 15-ти действовавших тогда заводов девять добавляло в рафинадную клеровку известь или соду до слабощелочной реакции и лишь тремя заводами допускалась слабая кислотность по фенолфталеину.

Мы здесь не упоминаем о сторонниках нейтральной реакции, так как практически в производственной обстановке такая строгая и точная регулировка реакции едва ли достижима; неизбежны колебания либо в сторону щелочную, либо—в кислую.

Понятие „слабая щелочность" не может, конечно, считаться и приблизительно устанавливающим пределы допустимых колебаний концентрации гидроксил-ионов. Реакция продолжает в настоящее время на заводах определяться титрованием в присутствии фенолфталеина. Как известно, нейтральная реакция при этом индикаторе является в действительности щелочной, составляя в переводе на конкретные величины pH—около восьми.

Следовательно, слабая щелочность по фенолфталеину означает, что

$$pH > 8$$

Можно ли считать такую реакцию оптимальной для рафинадных сиропов? Целесообразно ли добавление щелочи в рафинадную клеровку при переработке свежих нормальных свекловичных песков?

Получение ответа на эти вопросы и являлось целью настоящей работы.

Известно два основных фактора, влияющих на процесс разложения сахара: кислотность и щелочность среды или, вернее: ионы водорода и гидроксильные ионы.

Каждый из этих катализаторов различно направляет процесс распада сахарозы, содействуя ходу тех или иных реакций и требуя для заметного проявления своего действия той или иной температуры.

Кислоты.

Давно установлено, что для растворов сахарозы являются наиболе опасными водород-ионы, даже весьма слабая концентрация которых достаточна,

---

[1]) С благодарностью отмечаю участие в выполнении экспериментальной части этой работы сотрудника Центральной лаборатории Сахаротреста Б. О. Любина и студ. Химико-технологического Института им. Менделеева Е. П. Зиминой.

[2]) M. K. Васильев. Русские рафинадные заводы перед судом г-на Aulard'a—Труды, 1,172.

[3]) M. K. Васильев. Труды по раф. производству, 1,23.

[4]) А. С. Рейсер. Сах.-раф. кампания 1926—27 г., стр. 93.

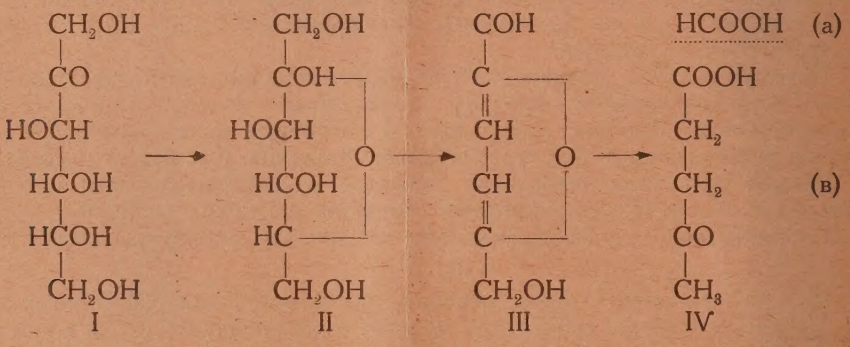
чтобы при нагревании до 100° вызвать заметный гидролитический распад сахарозы.

При известных условиях концентрации водород-ионов процесс этот может протекать достаточно интенсивно и без нагревания—при обыкновенной температуре.

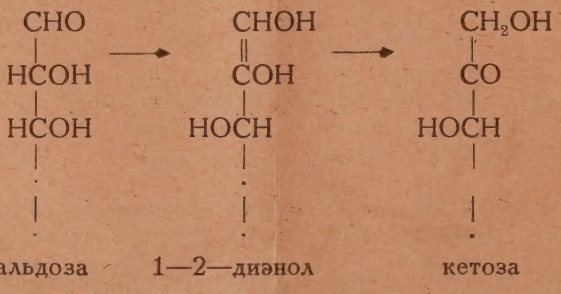
Продуктом гидролиза сахарозы является, как известно, смесь равных количеств d—глюкозы и d—фруктозы или, так называемый, инвертный сахар; окрашенные же продукты распада сахарозы при этой реакции не получаются.

Однако, каталитическое действие водород-ионов, при известных условиях их концентрации и при соответствующей степени и продолжительности нагрева, может вызвать и более глубокий распад сахарозы, сопровождающийся образованием кислот—муравьиной и левулиновой—и, так называемых, гуминовых веществ [1]), обусловливающих более или менее значительное потемнение сахарных растворов. Гексозы, являющиеся первичными продуктами реакции, дают при нагревании с кислотой ω — оксиметилфурфурол, легко превращающийся в муравьиную и левулиновую кислоты [2]). Оксиметилфурфурол, легче и в значительно больших количествах получающийся из кетогексоз (напр., d—фруктозы), чем из альдогексоз (напр., d—глюкозы), представляет собой непрочное вещество, перегоняющееся без разложения лишь в абсолютном вакууме, при перегонке же под атмосферным давлением разлагается, темнея, при чем часть вещества обугливается.

Образование оксиметилфурфурола (III) из кетогексозы (I и II) и последующий его распад на кислоты левулиновую (IV-в) и муравьиную (IV-а) понятны из схемы:



Возможность же получения оксиметилфурфурола и из альдогексозы легко объясняется способностью последней переходить через промежуточную энольную форму в кетогексозу:



---

[1]) Работы M. Conrad'a и M. Guthzeit'a (Zet. d. Ver. **35**, 313) и Tollens'a (Ann. d. Ch. **206**, 207 и 257).

[2]) I. A. Middendorp—Zeit. d. Ver. 1924, 338.

Энолизация легче вызывается щелочами, чем кислотами. По Nef'y альдозы при температуре ниже 100° медленно энолизируются кислотами, а это может служить объяснением того, что нагревание с разбавленными кислотами 2—кетогексозы (напр., d—фруктозы) ведет к полному ее разложению, а присутствующие при этом альдозы (напр., d—глюкоза) обнаруживают значительную стойкость.

Способностью сахаров переходить при известных условиях в энольные формы, причем непредельная связь может установиться не только между 1 и 2—атомами углерода, но и в положениях 2—3 и 3—4 [1]) (2—3—диэнол, 3—4 диэнол), хорошо объясняется ряд известных химических превращений, претерпеваемых сахарами под влиянием гидроксил—и водород-ионов (распад, полимеризация, стереизомерные превращения).

Из реакций, вызываемых действием кислот на концентрированные сахарные растворы, укажем еще на т. н. *реверсию* [2]), ведущую к образованию из d—фруктозы, а при более высоких температурах и из d—глюкозы, право-вращающих декстринообразных веществ с пониженной, сравнительно с названными гексозами, редукционной способностью.

Из всего сказанного можно заключить, что каталитическое действие ионов водорода при малой их концентрации и при относительно невысокой температуре, может обусловить некоторый распад сахара в его водных растворах, не сопровождающийся, однако, их потемнением. Наоборот, значительное потемнение сахарного раствора должно наступить при соответствующей увеличенной концентрации водород-ионов в сочетании с высокой температурой (100° и выше) и достаточной продолжительностью ее действия. Из сказанного также ясно, что доминирующая роль в образовании продуктов глубокого распада сахарозы, характеризующегося накоплением кислот и окрашенных веществ, принадлежит d—фруктозе.

Щелочи.

Результатами чрезвычайно большого количества исследований, посвященных вопросу о действии щелочей на сахарозу и составные части инвертного сахара, установлена значительная стойкость сахарозы при нагревании ее щелочных растворов. По данным некоторых авторов даже довольно продолжительное нагревание слабо-щелочного сахарного раствора при 100° не вызывает заметного изменения его поляризации. Зато почти единодушно отмечается исследователями наступающее при таком нагревании значительное потемнение сахарного раствора. Накопление же инвертного сахара или, так называемых, редуцирующих веществ почти не происходит до той поры, пока реакция нагреваемого раствора остается щелочной.

Составные части инвертного сахара—d—глюкоза и d—фруктоза—в присутствии щелочей легко подвергаются разложению и, при известных условиях, стереизомерным превращениям. В числе продуктов распада—сахарин, молочная кислота, выход которой при некоторых условиях довольно значителен, а также ряд других кислот.

Из двух названных выше гексоз d—фруктоза менее способна противостоять действию щелочей, чем d—глюкоза.

Значительный интерес представляет явление изомерного превращения под влиянием гидроксил-ионов одних гексоз в другие [3]). Превращения эти идут медленно при обыкновенной температуре, очень скоро с сильным пожелтением и разложением при 100° и со средней скоростью при 70°.

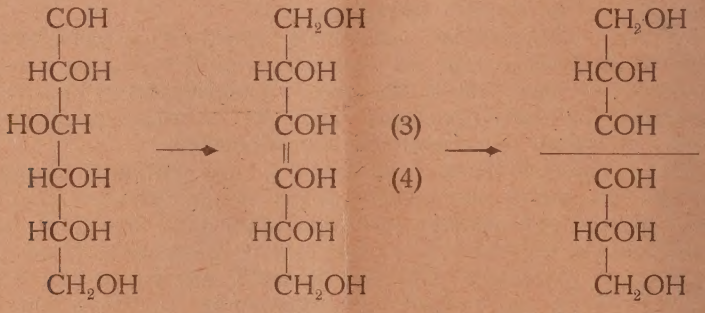
Присутствие, например. в слабо-щелочном растворе какой либо из гексоз: d—глюкозы, d—фруктозы или d—маннозы вызывает по истечении вре-

---

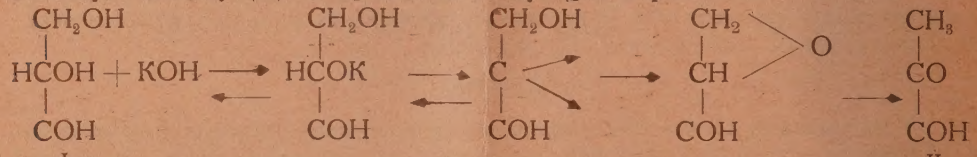
[1]) Nef „Dissoziationsvorgänge in der Zuckergruppe"—Ann. d. Ch. **403** (1914 г.), 204—383.
[2]) Wohl—Ber. **23**, 2084.
[3]) C. A. Lobry de Bruyn и W. A. von Ekenstein—Zeit. d. Ver. **45**, 949 и 1090; **47**, 1027 и 1035.

мени образование и остальных из них. Устанавливающееся при этом состояние равновесия может быть нарушено каким либо необратимым процессом. Так действуют окислители, образующие многочисленные кислоты и значительно усложняющие и без того сложный процесс распада гексоз в присутствии гидроксил-ионов.

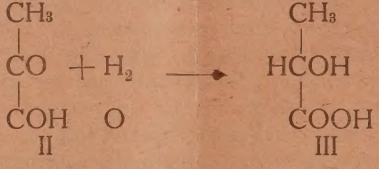
Указанным превращениям трех гексоз должно предшествовать образование 1—2—диэнола, переход которого в любую из них вполне ясен. Образование же молочной кислоты изображается Nef'ом следующей схемой, предусматривающей предварительный переход гексозы в 3—4—диэнол и распад последнего по месту двойной связи на две молекулы d—l—глицеринальдегида:



Переход глицеринальдегида (I) в метилглиоксаль (II), а затем в d—l—молочную кислоту (III) изображается следующим образом:



Метилглиоксаль или пировиноградный альдегид легко переходит в молочную кислоту:



Из процессов превращений гексоз под влиянием щелочей к потемнению сахарных растворов приводит, главным образом, процесс так называемого осмоления сахара. Уже при стоянии на холоду растворов гексоз с $^1/_{30}$ экв. гидроокисей металлов натрия, калия, бария, кальция, свинца Nef [1]) наблюдал образование значительного количества смол; повышение температуры и концентрации реагирующих окисей металлов усиливает осмоление. Процесс этот рассматривается названным исследователем, как частичная и необратимая полимеризация, являющаяся следствием усиленной диссоциации, вызываемой щелочами [2]). Что гидроксил-ионы при известных температурных условиях

[1]) Nef. „Dissoziationvörgänge in der Zuckergruppe"—Annal. **403**, 204 (1914).

[2])—CHOH. CHOM $\overset{O}{\overset{\|}{C}}$—$\rightleftarrows$—CHOH. $\overset{\vee}{C}.\overset{O}{\overset{\|}{C}}$—+MOH (M—один из перечисленных металлов). При этом происходит частичная полимеризация:

$$\left[-\text{CHOH}.\overset{\vee}{C}.\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\right]_x$$

являются хорошим катализатором реакций уплотнения сахаров, указывают, между прочим, и результаты давно сделанной попытки получить из формальдегида карамель [1]). При нагревании в присутствии небольших количеств щелочи получено из формальдегида, т. е. из простейшей монозы, коричневое некристаллизующееся вещество, отличавшееся от известных продуктов полимеризации формальдегида—метиленитана и формозы, но по Trillat сходное, хотя, повидимому, не идентичное с карамелью.

По вопросу о действии небольших количеств щелочей на сахарные растворы можно, таким образом, заключить, что в слабощелочном растворе сахароза подвергается заметному разложению лишь при достаточно сильном или продолжительном нагревании. Нагревание напр., при 100° втечение 6 часов, судя по имеющимся данным, не вызывает заметного изменения поляризации. При этом наблюдается лишь более или менее интенсивное увеличение окраски нагреваемого раствора.

Совершенно иначе относятся к щелочам составные части инвертного сахара: фруктоза подвергается глубокому распаду уже при сравнительно слабом нагревании в присутствии щелочи; несколько более стойка глюкоза.

В результате такого действия щелочей происходит увеличение окрашенности и падение щелочности нагреваемого раствора.

Вполне понятно, что, если в слабо-щелочном растворе сахарозы имеется и небольшое количество инвертного сахара или одной из его составных частей, то нагревание такого раствора приводит к значительному его потемнению.

Если бы на основании высказанных здесь соображений об отношении щелочей и кислот к сахарным растворам нужно было ответить на вопрос, какой реакции следует придерживаться при переработке в заводских условиях сиропов и утфелей, то, в интересах предотвращения процессов разложения сахара, оптимальной пришлось бы признать слабо-щелочную среду. Однако, поскольку реакция определяется в заводских лабораториях титрованием в присутствии фенолфталеина и поскольку даже слабая щелочность по этому индикатору в сочетании с высокой температурой может явиться причиной заметного потемнения малоокрашенных сиропов и утфелей, едва ли такое решение вопроса об оптимальной реакции можно считать правильным в отношении рафинадного производства и, в особенности в отношении тех его продуктов, которые непосредственно (без переварки) перерабатываются на рафинад. Для облегчения работы ряда основных станций рафинадного завода (осветление сиропов, пробеливание рафинада и др.) переработка этих продуктов должна производиться в таких условиях, которые бы максимально устраняли возможность их потемнения. Для рафинадных сиропов следует определить ту зону щелочности или кислотности, в пределах которой достаточно продолжительное нагревание (напр., 3 часа) при температуре, близкой к 100°, не приводит еще не только к заметному разложению сахара, но и к сколько-нибудь значительному увеличению их цветности. Эту оптимальную зону реакции мы пытались определить путем постановки описанных в настоящей работе лабораторных опытов.

Порядок постановки опытов.

Было поставлено несколько опытов нагревания сиропов различных степеней кислотности и щелочности. В соответствии с задачей этой работы границы противоположных реакций сиропов мало отдалялись от нейтрального пункта. Так, максимальная кислотность составляла 5,9 pH, наибольшая же щелочность 9,3 pH. Получение различных интервалов этих реакций достигалось прибавлением молочной кислоты, извести и едкого натрия.

Молочной кислотой мы пользовались кальбаумовской и добавляли ее в сиропы в виде $^1/_{10}$ норм. раствора в количествах, указанных ниже.

---

[1]) Trillat — Zeit. d. Ver. **51**, 96.

Для опыта 3 известь была приготовлена непосредственно прокаливанием 1,8 гр. углекислого кальция. При этом получено 0,9970 гр. извести, полностью использованной для приготовления 100 кб. см. известкового молока, 1 кб. см. которого, следовательно, содержал ~ 0,01 гр. CaO.

Добавление известкового молока в сиропы, приготовлявшиеся для нагревания, производилось быстрым пипетированием тотчас же вслед за тщательным взбалтыванием. Так как необходима была уверенность в том, что количество добавляемой таким способом извести строго соответствует намеченному, производилась проверка содержания CaO в определенном объеме молока, также отбиравшегося пипеткой. Определение CaO производилось вначале объемным методом, а затем—более надежным, весовым: отобранные пипеткой 15 кб. см. известкового молока были переведены в платиновую чашку, выпарены и прокалены; получено 0,16 гр. CaO; следовательно, в 1 кб. см. известкового молока содержалось 0,0106 гр. CaO—величина, по своей близости к вычисленной, вполне нас удовлетворяющая.

Для опыта 4 способ добавления извести был несколько изменен. Углекислый кальций обрабатывался соляной кислотой, а затем щавелевокислым аммонием. Осажденная щавелевокислая соль кальция отделялась, прокаливалась, а получавшаяся известь немедленно передавалась из тигля в сухом виде в соответствующую банку с сиропом; тигель после этого тотчас же взвешивался. Навеска исходного $CaCO_3$ бралась с таким расчетом, чтобы извести получалось незначительно более того, что требовалось для данной банки сиропа. Если количество добавленной извести оказывалось несколько большим требовавшегося, то уменьшение %-ного содержания его в сиропе достигалось прибавлением в данную банку соответствующего количества сиропа. К такому сравнительно сложному способу дачи извести мы прибегли при опыте 4 для того, чтобы была полная уверенность в том, что количества CaO и Na_2O строго соответствуют расчету и являются эквивалентными.

Едкий натрий добавлялся в сиропы в виде раствора определенной концентрации, близкой к $^1/_{10}$ норм. Исходным материалом для приготовления раствора служил препарат Кальбаума. Содержание Na_2O в растворе, определенное объемным методом, проверялось и весовым.

Растворы NaOH и $CH_3CH/OH/COOH$, как и $Ca(OH)_2$, хранились в склянках с хорошо пришлифованными пробками.

Для каждого опыта приготовлялась серия литровых стеклянных банок с притертыми пробками. Банки эти вываривались около 2-х часов подкисленной водой, а затем чистой—до исчезновения следов кислоты. Отбиралось достаточное количество фильтрованного через крупку сиропа и разливалось в предварительно взвешенные банки—в каждую, приблизительно, одинаковое взвешенное количество. Некоторая часть отобранного сиропа оставлялась в отдельной банке для исследования.

В пронумерованные и предназначенные для нагревания банки с сиропом давались определенные ниже указанные количества щелочи или молочной кислоты. Сиропы после этого тщательно размешивались и из каждой банки отливалось по 100 кб. см. для определения реакции, pH и для других анализов. Банки с остальным сиропом помещались в большую водяную баню, нагретую, приблизительно, до 70° и изолированную асбестом. Необходимым количеством горелок, при периодическом размешивании сиропов в банках помощью стеклянных палочек, температура нагревавшегося сиропа по возможности быстро поднималась до температуры, принятой для данного опыта (95° или 85°). При этом, как и втечение всего дальнейшего нагревания,—до окончания опыта,—периодически измерялась и записывалась температура сиропа. Регулирование ее производилось таким образом, чтобы колебания были возможно малы. Общая продолжительность нагревания составляла при опытах 1—3 часа, причем исследованию подвергались также промежуточные пробы, отбиравшиеся после 1 часа нагревания.

В опыте 4 нагревание продолжалось при каждой из указанных температур 2 часа.

Методика исследований.

Поскольку одной из главных задач ставившихся опытов было ответить на вопрос: в какой мере зависит увеличение окрашенности нагреваемых сиропов от их реакции, т. е., от концентрации водород или гидроксил-ионов, были приняты все меры к уточнению соответствующих анализов.

При всех опытах, кроме 1, производились наряду с колориметрическими определениями pH (по новой шкале д-ра Tödt'a, любезно присланной автором Украинскому институту сахарной промышленности осенью 1927 года), также и электрометрические измерения. Опыт 1 являлся в этом отношении исключением по той причине, что получение потенциометра несколько запоздало, и использование его оказалось возможным лишь со следующего опыта.

Все определения pH производились при температуре лаборатории, колебавшейся в небольших пределах (20—23° Ц.). В виду значительной густоты сиропов, навески, бравшиеся для pH, разбавлялись пополам водой, несколько раз перегонявшейся для этой цели. Вода считалась годной для этих работ, если действительная ее реакция (pH электрометрически) оказывалась весьма близкой к нейтральной (около семи). При опытах со слабокислыми сиропами мы пользовались хингидронным электродом, при слабо-щелочных—водородным. Контрольное определение, проделанное для одного и того же рафинадного сиропа обоими этими методами (хингидронным и водородным) дало совпадающие результаты.

Реакция сиропов до и после нагревания определялась также титрованием в присутствии фенолфталеина. Титрование велось со „свидетелем", причем в опыте 4 оно производилось и на холоду, и при кипячении. При всех опытах мы пользовались одними и теми же $^1/_{100}$ нормальными растворами NaOH и H_2SO_4.

Для определения цветности в нашем распоряжении был лишь колориметр Штаммера. Недостаточную чувствительность, свойственную этому прибору, мы старались, по возможности, повысить производством большого количества отсчетов (двумя лицами по 10) и работой при одном и том же освещении.

Поляризация определялась при опытах 1—3 нагревания слабо-кислых и щелочных сиропов. Опыт 4 со слабо-щелочными сиропами не сопровождался такими определениями по соображениям, указанным ниже.

Сухие вещества определялись рефрактометром. Редуцирующие вещества—по Herzfeld'y; количество выпадавшей закиси меди определялось титрованием по Max-Müller'y.

Каждый из анализов, за исключением редуцирующих веществ, производился не менее, чем по два раза.

Для достижения различных степеней кислотности, как уже сказано, была взята молочная кислота. Именно эту органическую кислоту мы избрали потому, что она чаще других встречается в продуктах распада гексоз; присутствие ее солей в последних патоках констатировано некоторыми работами [1]).

Для получения различных степеней щелочности брались $Ca(OH)_2$ и NaOH. Предполагалось получить некоторый материал для суждения о том, как влияет на окрашенность сиропов нагревание их с эквивалентными количествами различных щелочей. Значительный интерес представляет вопрос о степени влияния металла—катиона на ход реакций, обусловливающих потемнение нагреваемых со щелочами сахарных растворов. На основании литературных данных можно, напр., полагать, что натриевая щелочь вызывает значительно большее потемнение, чем кальциевая. Нам казалось вероятным предположение, что лишь гидроксильные ионы являются катализатором указанных

[1]) Напр. К. Смоленский. „Молочно-кислый магний в рафинадной патоке."

реакций и что интенсивность протекания последних и, следовательно, та или иная степень потемнения сиропов, зависит в конечном счете, от концентрации гидроксильных ионов, от pH. Если такое предположение правильно, то при одной и той же величине pH, независимо от того, какой щелочью она обусловлена, должно при одинаковых условиях нагревания произойти одинаковое увеличение окрашенности щелочного сахарного раствора. Естественно, что для решения этого вопроса требуется наличие следующих условий: точные измерения pH (этому условию не удовлетворяет колориметрический метод), возможно точные определения цветности и дача в нагреваемые растворы строго определенных и чистых щелочей—лучше всего в количествах, вполне эквивалентных.

Ниже приняты следующие обозначения:

T — %-ное содержание сухих веществ

P — „ „ сахара

Q — доброкачественность

pH— электр. — pH при электрометрических определениях

pH— колор. — „ „ колориметрических „

Реакция в кб. см. $^1/_{100}$ норм. кислоты или щелочи на 100 гр. вещества при индикаторе фенолфталеине. Кислая реакция отмечена знаком минус, щелочная—знаком плюс.

Мгр. Cu — редуцирующие вещества в мгр. меди при навеске в 10 гр. вещества.

°St — цветность в един. Штаммера на сухое вещество.

Все нижеописанные опыты проводились в Шепетовском рафинадном заводе, которым любезно была нам предоставлена часть заводской лаборатории и необходимое оборудование.

Некоторые приборы были нами привезены из лаборатории Украинского научно-исследовательского института сахарной промышленности.

Опыт 1.

Нагревание слабо-кислых и слабо-щелочных рафинадных сиропов при 95° втечение 1 часа и 3 часов.

Непосредственно из-под костяно-угольного фильтра было отобрано необходимое количество рафинадного сиропа и разлито, как указано выше, в семь литровых банок, из которых шесть служило для опыта, а сироп седьмой банки—для анализа, давшего следующие результаты:

T	P	Q	°St	Реакция	pH колор	мгр. Cu
70,25	70,05	99,71	1,52	—1,5	7,5	34

В каждую из 4-х банок сиропа добавлялась $^1/_{10}$ норм. молочная кислота в количествах, соответствовавших 0,6; 0,9; 1,2 и 2,4 кб. см. $^1/_{10}$ норм. кислоты на 100 гр. сиропа.

В две банки добавлялась известь в виде молока, приготовленного, согласно указанному выше. Известковое молоко дано в таких количествах, что на 100 гр. сиропа приходилось CaO соответственно 0,003 гр. и 0,006 гр.

После тщательного размешивания, из каждой банки отбиралось по 100 кб. см. сиропа для анализов, результаты которых даны в таблице 1. Банки с остальным сиропом помещались в предварительно нагретую до 70° водяную баню. Интенсивным нагреванием бани температура сиропа по возможности быстро повышалась до температуры опыта. Нагревание до 90° было достигнуто втечение 15 минут. В дальнейшем температура сиропа, будучи близкой к 95°, колебалась в следующих пределах:

2 ч. 07 м. — 90°
2 ч. 15 м. — 95
2 ч. 25 м. — 94,5
2 ч. 30 м. — 95,2
2 ч. 40 м. — 94,5
3 ч. 30 м. — 95,5
3 ч. 40 м. — 95,5
3 ч. 50 м. — 95,0
4 ч. — — 95,0
4 ч. 10 м. — 94,5
4 ч. 20 м. — 94,0
2 ч. 53 м. — 94,3°
3 ч. — — 95,0
3 ч. 08 м. } — Взято из каждой банки по
3 ч. 14 м. } 200 кб. с. сиропа для исследования
4 ч. 30 м. — 94,5
4 ч. 40 м. — 95
4 ч. 50 м. — 95
5 ч. — — 95,7
5 ч. 10 м. — 95,5. Сиропы извлечены из бани и охлаждены.

В таблице 2 даны результаты анализов сиропов, нагревавшихся при 95° втечение 1 часа и 3-х часов. Величины pH, определявшиеся при этом опыте лишь колориметрически, здесь не приведены, в виду выяснившегося при следующих опытах расхождения их с результатами электрометрических измерений.

Сиропы до нагревания.

(Опыт 1). *Таблица 1.*

№№ банок	Добавлено		Цветность		Реакция
	кб. см. 1/10 норм. молочной кисл. на 100 гр. сиропа	CaO гр. на 100 гр. сиропа	°St	Изменение в % к цветности сиропа	
1	0,6	—	1,38	— 9,2	— 6,1
2	0,9	—	1,26	—17,2	— 8,4
3	1,2	—	1,22	—19,8	— 9,2
4	2,4	—	1,17	—23,0	—15,0
5	—	0,003	1,54	+ 1,3	+ 4,0
6	—	0,006	1,56	+ 2,6	—

Сиропы после нагревания.

(Опыт 1). *Таблица 2.*

№№ банок	Температура и продолжительность нагрева	T	P	Q	Цветность: До нагревания	Цветность: После нагревания	Цветность: Изменение окрашенности в %	Реакция	% инвертн. сахара: в сиропе	% инвертн. сахара: на 100 сухих
1	95° один час	68,7	68,35	99,50	1,38	1,60	+16,0	— 5,2	нет	—
2		69,45	69,05	99,42	1,26	1,38	+ 9,5	— 5,2	„	—
3		69,1	68,55	99,20	1,22	—	—	—	0,07	0,10
4		68,2	66,60	97,65	1,17	1,52	+ 30	—13,2	0,79	1,16
5		70,3	70,00	99,57	1,54	2,43	+ 58	+ 5,7	нет	—
6		70,5	69,70	99,50	1,56	3,76	+141	+ 9,6	„	—
1	95° три часа	69,95	69,35	99,14	1,38	1,79	+ 30	— 4,8	0,04	0,06
2		69,60	68,70	98,71	1,26	1,72	+36,5	— 5,6	0,12	0,17
3		69,1	67,9	98,26	1,22	1,66	+ 36	— 9,6	0,35	0,51
4		68,3	65,05	95,24	1,17	1,63	+ 39	—17,2	1,92	2,81
5		69,6	69,2	99,43	1,54	4,63	+200	+ 0.9	нет	—
6		69,4	68,95	99,35	1,56	6,15	+294	+ 2,2	„	—

Опыт 2.

Нагревание нейтральных и слабо-кислых рафинадных сиропов (pH = 7,0; 6,9; 6,7; 6,5; 6,2 и 5,9) при 95° в течение 1 часа и 3-х часов.

В шесть литровых банок разлит рафинадный сироп следующего состава:

T	P	Q	°St	Реакция	pH		% инв. сах.
					Электрометрически	Колориметрически	
66,8	66,5	99,55	2,06	—3,2	7,4	7,1	нет

Кислотность различных указанных выше степеней достигалась добавлением $^1/_{10}$ норм. молочной кислоты в таких количествах, чтобы на каждые 100 гр. сиропа приходилось:

в банке № 1—0,3 кб. см. раствора $CH_3CH(OH)COOH$
„ „ № 2—0,5 „ „ „ „
„ „ № 3—0,7 „ „ „ „
„ „ № 4—0,9 „ „ „ „
„ „ № 5—1,2 „ „ „ „
„ „ № 6—1,5 „ „ „ „

Таким образом, минимальное количество добавленной кислоты здесь было вдвое меньше, чем в предыдущем опыте; максимум же взят в 1,5 кб. см. вместо 2,4 кб. см., давших резкую картину разложения сахара.

Аналитическая работа дополнилась электрометрическим измерением pH. В остальном постановка этого опыта не изменялась и описание ее излишне.

Как и в предыдущем опыте, сироп был быстро нагрет до 90°.

Колебания температуры сиропа втечение опыта были таковы:

12 ч. 54 м.	90,5°	2 ч. 30 м.	95°
1 „ 08 „	94,0	2 „ 50 „	94,5
1 „ 13 „	95,0	3 „ 10 „	95,0
1 „ 20 „	95,5	3 „ 20 „	94,5
1 „ 30 „	95,5	3 „ 40 „	94,5
1 „ 40 „	95,5	3 „ 55 „	95,0 опыт прекращен.
1 „ 50 „	95,0 отбор пробы		
1 „ 57 „			
2 „ 10 „	94,0		

Результаты анализов проб, отобранных до нагревания, даны в таблице 3, изменения же, происшедшие после одного часа и трех часов нагревания при 95°, видны из таблицы 4.

Сиропы до нагревания.

(Опыт 2). *Таблица 3.*

№№ банок	Добавлено кб. см. $^1/_{10}$ норм. молочной кислоты на 100 гр. сиропа	Цветность		Реакция	pH электр.	pH колор. при индикаторах	
		°St	Изменение в % к цветности сиропа			Bromthymolblau	Methylrot
1	0,3	1,97	— 4,4	—5,2	7,0	6,4	>6,3
2	0,5	1,94	— 5,9	—	7,0	6,3	~6,3
3	0,7	1,83	—11,2	—6,0	6,7	6,2	6,2
4	0,9	1,86	— 9,7	—	6,5	6,1	6,1—6,2
5	1,2	1,86	— 9.7	—7,2	6,2	5,9	5,8—5,9
6	1,5	1,90	— 7,8	—9,2	5,9	~5,8	~5,8

Сиропы после нагревания.

(Опыт 2). *Таблица 4.*

№№ банок	Температура и продолжительн. нагревания	T	P	Q	Изменение Q	Цветность °St: До нагревания	Цветность °St: После нагрев.	Изменение окрашенности в %	Реакция	pH электр.	pH колор. при индикаторах: Bromthymolblau	pH колор. при индикаторах: Methylrot	Инвертного сахара: в сиропе %	Инвертного сахара: на 100 сухих
1	95° один час	66,7	66,40	99,55	нет	1,97	2,08	+ 5,8	— 5,2	7,0	6,4	>6,3	нет	—
2		66,7	66,45	99,63	+0,08	1,94	2,05	+ 5,6	—	6,9	6,4	>6,3	„	—
3		66,75	66,40	99,48	—0,07	1,83	1,88	+ 2,6	—	6,7	6,2	~6,3	„	—
4		66,5	66,02	99,28	—0,27	1,86	1,90	+ 2,6	— 6,0	6,5	6,2	~6,3	0,05	0,08
5		66,7	66,05	99,03	—0,52	1,86	2,11	+13,4	—	6,2	<5,8	~6,0	0,10	0,15
6		67,35	66,65	98,96	—0,59	1,90	2,12	+11,6	— 8,0	5,84	~5,8	~5,7	0,21	0,31
1	95° три часа	69,0	68,67	99,52	—0,03	1,97	2,61	+32,4	— 4,0	7,0	6,3	6,2—6,3	нет	—
2		67,7	67,25	99,33	—0,22	1,94	2,38	+22,6	—	6,96	6,2—6,3	<6,3	0,05	0,07
3		67,9	67,35	99,19	—0,36	1,83	2,14	+17,0	— 5,6	6,7	6,1	6,2	0,10	0,15
4		67,3	66,45	98,74	—0,81	1,86	2,12	+14,0	—	6,5	5,9	6,1—6,2	0,14	0,21
5		67,5	66,15	98,60	—0,95	1,85	2,15	+15,6	— 7,6	6,2	5,9	6,0	0,28	0,42
6		67,4	66,20	98,22	—1,33	1,90	2,11	+11,0	—10,4	5,6	~5,8	5,8—5,9	0,54	0,80

Рассматривая результаты опытов нагревания рафинадных сиропов с различными количествами молочной кислоты, мы видим, что вполне заметное разложение сахара произошло при продолжительности нагревания в 1 час в растворах, степень кислотности которых была не менее 6,5 pH; при меньшей кислотности (pH = 6,7) в этом случае не обнаружено разложение сахара. Увеличение продолжительности действия температуры опытов до 3-х часов вызывало заметный процесс разложения сахара даже в растворе с незначительно кислой реакцией—при pH = 6,9; нейтральный же раствор (pH = 7,0) при этом не изменился, поскольку об этом возможно судить на основании оптической или редукционной способности раствора.

Что касается цветности нагревавшихся сиропов, то у №№ 1, 2, 3 и 4 после 1 часа нагревания она почти не изменилась: незначительное увеличение ее, показанное в таблице 4, находится в пределах ошибок этих определений. №№ 5 и 6 несколько потемнели (на 10%); но даже 3-х часовое нагревание слабо-кислых сиропов привело к сравнительно небольшому увеличению цветности—на 30—10%. Совершенно иные в этом отношении результаты дало нагревание щелочных сиропов, как это видно из следующих опытов:

Опыт 3.

Нагревание слабо-щелочных рафинадных сиропов при 95° втечение 1 часа и 3-х часов.

Для постановки этого опыта было отобрано из-под фильтра необходимое количество рафинадного сиропа и разлито в семь литровых банок с притертыми пробками. В три из них добавлялся NaOH в таких количествах, чтобы в 100 гр. сиропа было Na_2O:

В банке № 1 0,0045 гр.
„ „ № 2 0,0120 „
„ „ № 3 0,0240 „

В три другие банки дано известковое молоко таким образом, чтобы в 100 гр. сиропа было CaO:

В банке № 4 0,003 гр.
„ „ № 5 0,007 „
„ „ № 6 0,014 „

О способе добавления щелочей было сказано выше.

Сироп седьмой банки был непосредственно подвергнут анализам, давшим следующие результаты:

T	P	Q	°St	Реакция	pH электр.	Редуцир. вещества	
						мгр. Cu	инв. сах.
64,73	64,47	99,60	2,45	— 2,0	7,25	31	нет

После добавления щелочей сироп банок №№ 1—6 тщательно размешивался и из каждой банки отбиралось по 100 кб. см. для определений pH электрометрически и реакции титрованием (в присутствии фенолфталеина). Результаты этих определений даны в таблице 5.

В дальнейшем опыт проводился совершенно аналогично предыдущим двум.

Нагревание шести щелочных сиропов производилось в том же водяном термостате при 95° втечение 3-х часов, причем отбирались промежуточные пробы из каждой банки спустя 1 час нагревания. Эти пробы, как и сиропы, нагревавшиеся три часа, быстро охлаждались и подвергались исследованиям, результаты которых даны в таблице 6.

Как и ранее, периодически измерялась температура сиропов втечение всего времени нагревания, причем колебания температуры не выходили из пределов 94—95,5°.

Изменения, происшедшие в процессе нагревания, даны в таблицах 5 и 6.

Сиропы до нагревания.

(О п ы т 3). *Таблица 5.*

№№ банок	Добавлено на 100 гр. сиропа				pH электр.	Реакция
	Na_2O		CaO			
	гр.	мгр.—эквив.	гр.	мгр.—эквив.		
1	0,045	0,073	—	—	8,29	+ 4,8
2	0,012	0,194	—	—	9,15	+23,2
3	0,024	0,387	—	—	9,6	+50,4
4	—	—	0,003	0,054	7,93	+ 0,8
5	—	—	0,007	0,125	8,6	+ 9,6
6	—	—	0,014	0,250	9,25	+28,8

Как видно из последней таблицы, изменение нагревавшихся щелочных рафинадных сиропов выразилось в значительном их потемнении и в накоплении органических кислот, не только понизивших щелочность сиропов, но и обусловивших переход некоторых из них в кислую по фенолфталеину реакцию; сироп № 4, имевший до нагревания наиболее низкую щелочность, после 3-х часов нагревания показал действительную, активную кислотность (6,85 pH).

Поляризация нагревавшихся сиропов почти во всех случаях несколько понизилась, но величины изменения едва выходят из пределов погрешности анализа и лишь в отношении 3-х часовой продолжительности нагревания можно с достаточной долей вероятности полагать, что понижение поляризации действительно имело место и что оно составляло, приблизительно, 0,15—0,2.

Ввиду того, что изменения поляризации, даже в условиях 3-х часового нагревания при 95° слабо-щелочных рафинадных сиропов, с трудом уловимы

Сиропы после нагревания.
(Опыт 3). *Таблица 6.*

№№ банок	Температура и продолжительность нагревания	T	P	Q	Изменение Q	Цветность			Реакция	pH электр.	Редуцир. вещества	
						°St	Увеличение					
							абсолютное—в °St	% к начальной			Мгр. Cu на 10 гр. вещества	% инв. сахара
1	95° один час	64,47	64,17	99,53	—0,07	3,81	1,36	+ 55	+ 2,4	8,2	—	—
2		64,6	64,25	99,45	—0,15	5,89	3,44	+140	+12,8	8,76	—	—
3		64,48	64,15	99,49	—0,11	8,69	6,24	+255	+28,0	8,9	30	нет
4		65,2	64,95	99,61	+0,01	3,70	1,25	+ 51	— 0,4	7,45	—	—
5		64,9	64,6	99,54	—0,06	5,21	2,76	+113	+ 6,0	7,9	—	—
6		64,5	64,2	99,53	—0,07	7,12	4,67	+191	+12,8	8,8	32	нет
1	95° три часа	65,95	65,55	99,39	—0,21	5,22	2,77	+113	— 1,2	7,5	—	—
2		64,6	64,27	99,49	—0,11	9,06	6,61	+270	нейтр	7,85	—	—
3		64,5	64,11	99,40	—0,20	14,17	11,72	+467	+ 6,0	8,6	28	нет
4		65,32	64,95	99,43	—0,17	4,55	2,10	+ 86	— 3,2	6,85	—	—
5		67,35	67,02	99,51	—0,09	6,74	4,29	+175	— 3,2	7,4	—	—
6		65,6	65,23	99,44	—0,16	10,39	7,94	+324	— 0,6	8,1	30	нет

и не всегда могут быть твердо установлены, из программы следующего опыта определения поляризации исключены.

Все внимание было фиксировано на определениях pH, реакции и цветности.

Опыт 4.

Нагревание заливочного клерса с малыми количествами щелочей при 95° и 85° в течение 2-х часов.

Из-под костяно-угольного фильтра было отобрано необходимое количество почти бесцветного заливочного клерса и разлито в пять литровых банок с притертыми пробками. Одна из них была оставлена в качестве пробы заливочного клерса для производства некоторых анализов, остальные четыре служили для опыта, который в дальнейшем подготовлялся следующим образом:

В банки №№ 1 и 2 были добавлены такие количества CaO, чтобы в 100 гр. сиропа содержалось ее:

0,006 гр.—в банке № 1 и
0,012 „ —„ „ № 2

Известь дана, как указано было выше, в виде сухой химически чистой окиси кальция.

В банки №№ 3 и 4 были добавлены такие количества раствора NaOH, что в 100 гр. сиропа содержалось Na_2O

0,0066 гр.—в банке № 3 и
0,0132 гр.—„ „ № 4

После тщательного размешивания приготовленных таким образом щелочных сиропов, из каждой банки отбиралось по 100 кб. см. для определения pH и реакции по фенолфталеину. Остальной сироп каждой банки делился на две равные части, каждая из которых нагревалась при одной из принятых температур (95° и 85°).

Следовательно, при этом опыте подвергались нагреванию две совершенно одинаковые серии банок (по составу, роду и относительным количествам добавленных щелочей). Различные щелочи были даны в строго эквивалентных количествах.

В банку № 1 — 0,107 мгр. экв. CaO на 100 гр. сиропа
„ „ № 2 — 0,214 „ „ „ „ „ „ „
„ „ № 3 — 0,107 „ „ Na_2O „ „ „ „
„ „ № 4 — 0,214 „ „ „ „ „ „ „

Нагревание каждой серии таких сиропов производилось при одной из вышеуказанных температур втечение двух часов.

Промежуточные пробы не отбирались.

Такой постановкой опыта предполагалось получить некоторый материал по следующим вопросам:

Влияние на изменение цветности нагреваемого щелочного сахарного раствора:

a) температуры (степени нагрева)
b) количества заданной щелочи и
c) рода щелочи.

Нагревание сиропов производилось, как и ранее, в водяной бане. Температура сиропов при этом колебалась следующим образом:

95°		85°	
7 ч. 20 м. — 91°	8 ч. 30 м. — 94,5°	11 ч. 21 м. — 85°	12 ч. 30 м. — 85,0°
7 ч. 30 м. — 94,5	8 ч. 40 м. — 94,3	11 ч. 30 м. — 85,5	12 ч. 45 м. — 84,5
7 ч. 40 м. — 95	8 ч. 50 м. — 95	11 ч. 40 м. — 85	12 ч. 55 м. — 85
7 ч. 50 м. — 95	9 ч. — — 94,7	11 ч. 50 м. — 84,5	1 ч. 05 м. — 85,5
8 ч. — — 95	9 ч. 10 м. — 94,5	12 ч. — — 85,2	1 ч. 15 м. — 85
8 ч. 10 м. — 95	9 ч. 20 м. — нагревание прекращено. Сиропы охлаждены.	12 ч. 10 м. — 85,0	1 ч. 20 м. — нагревание прекращено. Сиропы охлаждены.
8 ч. 20 м. — 95		12 ч. 20 м. — 84,7	

Сироп, взятый для этого опыта, являлся чистейшим заливочным клерсом доброкачественности 99,7—99,8. Средняя величина ряда определений его цветности составила 0,56 ед. St. Электрометрическое измерение pH дало 7,1. Редуцирующих веществ не было.

Определения реакции и pH сиропов после добавления щелочей до нагревания, дали следующие результаты:

Сиропы до нагревания.

(О п ы т 4). *Таблица 7.*

№№ банок	Добавлено на 100 гр. сиропа				pH электр.	Р е а к ц и я	
	CaO		Na_2O			Титровано:	
	гр.	мгр.—эквивал.	гр.	мгр.—эквивал.		на холоду	при кипячении
1	0,006	0,107	—	—	8,2	+17,0	+13,0
2	0,012	0,214	—	—	9,0	+29,0	+25,5
3	—	—	0,0066	0,107	8,7	+16,5	+13.5
4	—	—	0,0132	0,214	9,3	+29,5	+25,5

Двухчасовое нагревание одной серии сиропов при 95°, а другой такой же при 85°, дало следующие результаты (табл. 8).

В отношении количества добавлявшихся щелочей, степени и продолжительности нагревания сиропов мы старались наши опыты приблизить к производственным условиям.

Так, CaO было добавлено от 0,003% до 0,014% (опыт 3) и от 0,006% до 0,012% (опыт 4). В такой же мере малы были и количества едкого натра.

Несмотря на это, потемнение сиропов в результате нагревания было весьма значительно. Даже в наиболее благоприятном случае—при наимень-

Сиропы после нагревания.

(Опыт 4). *Таблица 8.*

№№ сиропов	Температура и продолжительность нагревания	Т	Цветность			pH электр.	Реакция	
			°St	Увеличение			Титровано:	
				абсолютное-в °St	% к начальной		на холоду	при кипячении
1	95° два часа	65,6	2,18	1,62	290	7,5	+ 7,0	+ 3,0
2		65,5	2,94	2,38	425	8,5	+16,5	+14,0
3		64,7	2,14	1,58	280	8,0	+ 8,5	+ 4,5
4		65,2	2,60	2,04	370	8,6	+20,0	+16,0
1	85° два часа	65,2	1,17	0,61	110	8,2	+13,5	+ 9,5
2		65,3	1,64	1,08	190	9,0	+24,0	+17,5
3		64,7	1,04	0,48	85	8,75	+12,5	+ 9,5
4		65,1	1,32	0,76	135	9,0	+23,0	+18,5

шем количестве щелочи и наименьшей продолжительности нагревания—увеличение окрашенности составило 50% первоначальной.

Это обстоятельство подтверждает высказанное нами выше положение, что вопрос о возможно более четком определении границ допустимых колебаний реакций некоторых продуктов имеет для рафинадного производства исключительно серьезное значение.

Конечно, особенно важным является определение оптимальной зоны реакции для тех продуктов, из которых непосредственно уваривается рафинад. К таким относятся сиропы—рафинадный и полурафинадный.

Рафинер должен ясно сознавать опасность, которая грозит его производству с одной стороны кислой реакцией рафинадного сиропа, а с другой—щелочной.

Последствия уклонения в ту или другую сторону от оптимальной реакции достаточно определены в нижеследующей краткой формулировке результатов наших лабораторных опытов.

Нагревание кислых сиропов.

Опыты нагревания рафинадного сиропа при 95° с добавлением $^1/_{10}$ норм. молочной кислоты в количествах 0,3; 0,5; 0,7; 0,9; 1,2 и 1,5 кб. см. на 100 гр. сиропа, причем pH (электрометрически) падало от 7,0 до 5,9, показали, что при pH = 6,7 один час нагревания сиропа не приводит еще к такому разложению сахара, которое возможно было бы обнаружить; дальнейшее понижение pH дает уже после одного часа нагревания заметное разложение сахара. При 3-х часовой продолжительности нагревания стойкими оказываются лишь сиропы с pH = 7; присутствие же самой незначительной активной кислотности достаточно, чтобы вызвать некоторое разложение сахара.

Изменение окрашенности при нагревании сиропов втечение 1 часа оказалось незначительным. Более заметным становится накопление красящих веществ при 3-х часовом нагревании, достигая 32% при pH = 7,0; 22%—при pH = 6,9 и несколько падая затем по мере понижения pH, или, иначе говоря, по мере увеличения кислотности.

Результаты этих опытов нагревания слабо-кислых рафинадных сиропов показали, что разложение сахара при 3-х часовом нагревании при 95° заметно проявляется в тех случаях, когда при титровании в присутствии фенолфталеина приходится затрачивать свыше 5 кб. см. $^1/_{100}$ норм. щелочи на нейтрализацию 100 гр. сиропа.

Нагревание щелочных сиропов.

Опыты нагревания рафинадных сиропов при 95° и 85° с небольшими количествами щелочей (CaO и Na_2O) показали, что один час нагревания не вызывает заметных изменений поляризации; после 3-х часов нагревания наблюдается незначительное понижение поляризации, не превышающее 0,2. Нарастание редуцирующих веществ, как и следовало ожидать, не имеет места. Однако, процессы разложения до некоторой степени протекают и втечение первого часа нагревания, о чем свидетельствует не только резкое повышение цветности, но и хорошо заметное падение щелочности, обнаруженное как титрованием, так и электрометрическим определением pH. Увеличение окрашенности в % составило при:

	за один час	за три часа
pH = 7,9 — 8,3	55 — 55%	86 — 113%
„ = 8,6	113	175
„ = 9,15	140	270
„ = 9,25	191	324
„ = 9,6	255	467

что указывает на некоторую зависимость между потемнением сиропа и концентрацией гидроксил-ионов. Результаты дальнейших аналогичных опытов дают, однако, основание полагать, что потемнение сиропа является также, быть может, и функцией металла-катиона. Вопрос о влиянии катиона не может быть решен на основании этих опытов и требует дальнейшего изучения.

Нагревание заливочного клерса с незначительными количествами щелочей при 95° и 85° показало степень влияния температуры на потемнение сиропа. При 85° увеличение цветности было почти втрое меньше, чем при 95°, несмотря на то, что все остальные условия постановки этих опытов были тождественны.

Все перечисленные результаты опытов, а также сопоставление величин pH, полученных при электрометрических и колориметрических измерениях, приводят к следующим заключениям:

1. Слабо-щелочная и нейтральная по фенолфталеину реакция рафинадных сиропов, соответствующая

$$pH \leqslant 8$$

обусловливает заметное их потемнение в процессе нагревания уже втечение 1 часа при 95° и 2-х часов при 85°.

2. Интенсивность потемнения возрастает с продолжительностью нагревания, температурой и ростом активной щелочности.

Понижение pH от восьми до семи, т. е. приближение к действительно нейтральной точке (pH = 7,0), характеризующееся при титровании по фенолфталеину наступлением кислотности, устраняет до некоторой степени опасность заметного потемнения нагреваемых при указанных температурах рафинадных сиропов.

3. При pH = 7,0 трехчасовое нагревание сиропов при 95° не приводит еще к заметному их разложению. Потемнение при этом невелико. Для нейтрализации этой слабо-кислой по фенолфталеину реакции требовалось затратить, приблизительно, 5 кб. см. $^1/_{100}$ норм. щелочи на 100 гр. сиропа.

4. Трехчасовое нагревание рафинадных сиропов, активная кислотность которых выражается неравенством

$$6{,}0 < pH < 7{,}0$$

приводит к некоторому разложению сахара, тем более заметному, чем ниже величина pH. Понижение этой величины даже на 0,1 от нейтрального пункта —до 6,9—вызываст уже некоторую опасность разложения сахара при нагревании рафинадных сиропов и, следовательно, нежелательно.

5. Оптимальной реакцией для фильтрованных рафинадных сиропов и утфелей следует, поэтому, считать

$$pH = \text{от } 7{,}0 \text{ до } 7{,}5,$$

т. е. слабо-кислую по фенол-фталеину, ограничивая ее указанным выше пределом.

6. Электрометрические измерения pH, производившиеся на одном из рафинадных заводов в январе и феврале тек. года, показали, что при переработке нормальных белых свекловичных песков *без добавления щелочи* реакция фильтрованного рафинадного сиропа колеблется в пределах 7,2 до 7,5 pH, являясь, таким образом, оптимальной.

7. Узкие границы допустимых колебаний активной щелочности высокодоброкачественных продуктов рафинадного производства обусловливают исключительную серьезность вопроса о методике определения реакции. Титрование не только не дает точного представления о действительной реакции, но недостаточно чувствительно даже при анализе сравнительно мало окрашенных рафинадных сиропов и утфелей. Наилучшие результаты дают электрометрические измерения pH. К сожалению, этот метод при пользовании водородным электродом представляется еще в достаточной мере неудобным для повседневного заводского контроля. Легко и довольно быстро выполнимы определения с помощью хингидронного электрода. Являясь удовлетворительным по точности, но будучи непригоден для щелочных продуктов свекло-сахарного производства, этот метод, однако, применим для контроля реакции продуктов рафинадного производства, щелочность которых не должна превышать 7,5—7,8 pH.

Удобным для заводской лаборатории является колориметрический метод определения pH. Исключительной простотой, легкостью и скоростью определений отличается колориметрический способ, предложенный д-ром Tödt'ом. К сожалению, при пользовании этим способом мы получали результаты, большей частью расходившиеся с результатами электрометрических измерений. Цветная шкала указанного автора должна, повидимому, быть изменена и специально приспособлена к продуктам наших рафинадных заводов.

(Получена редакцией 12 октября 1928 г.)

Влияние газовых реагентов на плесневые грибы кагатной гнили.

Г. С. Неводовский.

(Из Украинского научно-исследовательского института сахарной промышленности).

Вопрос об активной защите свеклы от загнивания в кагатах до настоящего времени не поставлен на очередь для всестороннего и планомерного изучения. В заводской практике, конечно, мы никак не можем и не могли обойти этот фактор,—он всюду подразумевался, когда речь шла о способах укладки свеклы, о величине кагатов, о значении и системах вентиляции, но рассматривался он огулом вместе с условиями дыхания, усыхания и проч. И только в моменты катастрофические этот вопрос встает перед нами во весь рост и единственной бесспорно рациональной мерой является форсированная переработка более слабых кагатов, т. е. мера организационного характера и связанная не только с техникой заводской работы, но и с работой плантатора — с регулировкой копки и доставки, способами хранения на поле и т. д.

Мысль о химической борьбе также возникала, но и в этом отношении мы имеем только случайные пробы и вопрос, как таковой, систематично не изучался. Делались попытки ввести в кагаты формалин в растворе. Такие

опыты на Смелянском заводе ставил И. Н. Тжебинский, но получил отрицательные результаты [1]). Известкование, часто применяемое в полевых кагатах при селекционной и семеноводной работе, дает хотя и не яркий, но положительный эффект. Однако, провести эту меру в заводе и *пересыпать* всю свеклу известью вряд ли осуществимо и рентабельно, а поливка кагатов известковым молоком с поверхности, конечно, играет роль не химического реагента, а является световым понижающим согревание щитом. Все эти трудности заставляют искать новых путей химической борьбы с кагатной гнилью, и в последнее время мысль все чаще и чаще останавливается на использовании газовых реагентов.

Здесь намечаются два момента: во-первых, подбор реагентов, которые можно взять для этой цели, а во-вторых, как подвести взятый реагент к свекле в массовом масштабе и в условиях заводских кагатов. На первый вопрос естественно ожидать ответа от химиков, а второй могут разрешить техники.

В истекшую кампанию (1927/28 год) М. М. Тележинский и Ю. А. Пионтковский [2]) предложили схему коммуникации в кагатах для подведения SO_2, но схема эта является только эскизом: ни применимость предлагаемой установки, ни активность SO_2 авторами не испытывались. Более ценны данные Л. А. Сицкого, В. Г. Кащеева и А. Я. Дьяченко [3]). Авторы применили самый примитивный способ сжигания серы в вырытых в кагатах колодцах, но учли эффект операции в процессе производства и получили положительные результаты. Что касается самых реагентов, то в Украинском институте сахарной промышленности, в лаборатории проф. И. А. Трефильева возникла мысль использовать ряд твердых, но путем испарения легко переходящих в газовое состояние тел. Выгода таких реагентов очевидна,—ими можно пользоваться без технических установок самым примитивным способом; они же наиболее удобно создают непрерывное и длительное действие.

Все эти факты свидетельствуют, что вопрос назрел, что пора приступить к всестороннему его изучению, и естественно возникает еще один момент—чисто микологический. Какой бы реагент мы не брали и как бы его мы не подводили, нам необходимо знать, как на этот реагент отзовутся микроорганизмы. На такой вопрос у нас готового ответа нет, и я решил поставить его в порядке внеочередного рекогносцировочного лабораторного исследования.

Как реагенты, я взял наиболее обычные дезинфекторы SO_2 и формалин,—оба в газовом состоянии; из кристаллических веществ я решил испробовать тимол, проявивший в растворах сильную дезинфецирующую способность и применяемый в борьбе с плесневыми грибами [4]). Кроме того, мне очень хотелось испробовать парадихлорбензол, уже до известной степени завоевавший внимание энтомологов, как инсектисид, применяемый в кристаллическом виде, в расчете на его летучесть и в условиях, близких к условиям заводских кагатов [5]). Очень ценные указания по этому вопросу мне любезно сообщил А. Г. Лебедев, от него же я имел и технический парадихлорбензол, за что выражаю свою искреннюю благодарность.

SO_2 получался из бисульфита или из сульфита натрия прибавлением H_2SO_4 и потом высушивался пропусканием через H_2SO_4. Формалин в начале работы вводился в колбу с культурой путем смачивания ватной пробки

---

[1]) Отчет о деятельности Энтомологич. станции Всероссийского общества сахарозаводчиков 1911 г. Стр. 15—18.

[2]) Б. 1927, XI (55), стр. 24—27.

[3]) Б. 1928, VI, стр. 36—42.

[4]) Растворимость тимола 0,09%—Chemiker Kalender 1926 г.

[5]) Н. А. Холодковский. Энтомология I — 368 стран. Сведена литература с начала применения парадихлорбензола (Америка, 1915 г.), указаны дозировка и условия работы. А. Г. Лебедев. Парадихлорбензол как инсектисид. Захист рослин. Харьков, ч. 5—6 (XII — 1925), стран. 35—37.

в крепком продажном формалине; впоследствии он вводился путем продувания воздуха через промывалку с крепким продажным формалином. При таких условиях воздух с значительным количеством влаги и паров формалина без предварительного высушивания вводился в колбу с культурой. Тимол и парадихлорбензол сначала вносились в колбу под ватную пробку в виде кристалла, завернутого в марлю. Впоследствии была взята U-образная трубка, в нее помещался кристаллический препарат и через нее продувался воздух, предварительно высушенный в H_2SO_4. Количественный учет реагентов не производился. Действие газов шло с некоторым перерывом или ослаблением в два приема. Сернистый газ при начале затравки давался сильной струей, потом ток газа постепенно ослабевал с израсходованием свободной H_2SO_4; на второй день повторялась та же операция. Формалин, тимол и парадихлорбензол давались также в два приема, при этом каждый раз через колбу с культурой пропускалось около 15 литров воздуха. Все операции, кроме предварительного выращивания культур, производились при температуре 11—15° Ц.

Объектом воздействия этих реагентов послужил тот большой материал, какой накопился в лаборатории за последние годы. Все микроорганизмы были выведены из больных корней, многие получались повторно и много раз, что свидетельствует об их постоянной связи с кагатной гнилью. Во всяком случае об этих микроорганизмах смело можно говорить, как о совершенно определившихся микроорганизмах кагатной гнили даже в тех случаях, где они у нас будут помечены нашими лабораторными обозначениями. Микроорганизмы выращивались на агар-агаре с отваром бурака в колбах Виноградского; при этом засев производился только в одной части субстрата, колба становилась в горизонтальное положение, и втечение всего роста зараженная часть субстрата располагалась в нижней части колбы. Таким образом удавалось получить часть свободной от микроорганизма площади, а это обстоятельство облегчало последующие наблюдения над ходом роста после затравливания.

При контроле протравленной культуры брались в расчет не только те части, которые росли на поверхности субстрата, но и те гифы, которые уходили вглубь субстрата. Для этого бралась частица протравленной культуры вместе с субстратом на возможную глубину и переносилась на свежий субстрат в пробирку, и в большинстве случаев оживание культуры начиналось в глубоких слоях субстрата, обычно в виде вегетативного мицелия. Такой перенос на свежий субстрат был выгоден еще тем, что в затравленной колбе все же оставались следы травящего газа, и у культур, оставленных в колбе, рост возобновлялся только тогда, когда концентрация газа разрежалась до утраты активности, а это условие давало разницу в несколько дней. Результаты опыта сведены в таблице (см. страницу 284). В ней знаком (—) отмечены случаи полного умирания, когда рост организма на новой среде не возобновлялся; знаком (+) отмечены случаи, когда наблюдалось возобновление роста, а ± означает случаи, когда в одних вариантах культура умирала, в других оставалась живой [1]).

20—22 бактериозы убиты, SO_2 и формалином; роль тимола и парадихлорбензола не выяснялась.

Для правильной оценки данных настоящей таблицы необходимо иметь в виду, что во всех случаях, обозначенных плюсом, наблюдалась приостановка роста, т. е. необходимо все четыре реагента признать активными, но два последние с очень слабой степенью активности.

Наиболее активным является SO_2. Этому реагенту не поддались только *Botrytis* и *Phoma*. Формалин оказался слабее SO_2, хотя принято считать, что его дезинфецирующие свойства сильнее, чем у SO_2. Это объясняется условиями опыта. Обыкновенно пары формалина получаются путем кипячения,

[1]) Варьирование зависело от колебаний концентрации газа; при более точной методике для ±, повидимому, не будет места.

№№ по пор.	НАЗВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМА	SO_2	Формалин	Тимол	Парадихлорбензол
1	Cladosporium herbarum	—	—	±	+
2	Macrosporium	—	—	±	
3	Torula convoluta	—	—	+	+
4	Penicillium crustaceum	—	—	+	+
5	P. luteum	—	—	—	+
6	P. V. (модификация P. luteum—розово-желтый)	—	—	+	+
7	P. XVIII (Ялтушк.)	—	—	+	—
8	P. verticillioides nom. provisora	—	—	+	+
9	Trichothecium roseum	—	—	+	
10	Oospora I (белая)	—	—	+	
11	O. XXVII (желтая)	—	—		—
12	Fusarium Betae (in sine Trzeb.)	—	—	+	+
13	T′ (модификация Fusarium Betae)	—	—	+	+
14	Alternaria tenuis	—	+		+
15	Rhizopus betavora	—	+	+	±
16	Pionotes Betae	—	+	+	
17	Красный (стерильный) мицелий	—	+	+	±
18	Botrytis cinerea	+	+	+	
19	Phoma Betae	+	+	+	+

и при наличии нужного количества воды в парообразном состоянии. В условиях нашего опыта сильное повышение температуры недопустимо и естественно, что насыщенность воздуха формальдегидом и водой будут далеко не предельными. В дальнейшей проработке методики можно добиться повышения концентрации формалина, а кроме того возможно удлинить время действия, сделав ток постоянным, чем значительно можно сгладить разницу в силе действия этих двух реагентов.

Иная картина получается с кристаллическими реагентами: оба взятые в работу вещества вызвали только приостановку роста, но не убили микроорганизмов. Однако, следует принять во внимание, что введение кристаллических реагентов само собой уже предполагает непрерывность действия втечение значительного периода, и если под непрерывным действием реагента будет достигнута приостановка гнилостных процессов и устранена возможность заражения здоровых корней, то применение реагента может оказаться вполне рентабельным. Если тимол в силу своей высокой рыночной цены не найдет применения в заводской практике, то на парадихлорбензол следует обратить такое же серьезное внимание, как и на первые два реагента, а кроме того и относительно кристаллических препаратов необходимо сделать такую же оговорку, какую мы сделали относительно формалина. Методика использования реагентов нами не прорабатывалась, а между тем есть возможность, меняя условия, значительно повышать их концентрацию в газовом состоянии. Во всяком случае продолжить методологическую работу в лабораторных условиях нужно. Конечно, нельзя ограничиться только сейчас названными реагентами, а необходимо взять в проработку возможно большее количество веществ и в первую очередь испытать их активность в отношении к микроорганизмам кагатной гнили. С SO_2 уже сейчас возможно начать опытную проработку в условиях заводской переработки, а формалин и парадихлорбензол можно также испробовать в заводской обстановке в виде рекогносцировочных опытов там, где к этому представится легкая возможность. Как видно из приведенных в таблице данных, существенную роль в том или

ином отношении к газовым реагентам играют также особенности и самых микроорганизмов. Наиболее стойким оказался *Phoma Betae*, и это зависит от того, что споры у этого грибка развиваются в особых плодовых телах и стенка этих плодовых тел является хорошей препоной для проникновения газа. Такой же механической преградой служит и консистенция грибка. Так, взяв группу *Fusarium*, *T'*, *Pionotes* и красный мицелий, мы видим значительную разницу: *Fusarium* и *T'* поддаются формалину, а *Pionotes* и красный мицелий формалину не поддаются; а между тем для форм *Fusarium* и *Pionotes* мы уже имеем определенные указания на их идентичность, а факты, полученные нами, дают основание полагать, что *T'* и красный мицелий являются также только модификациями того же *Fusarium*'а. Различную податливость формалину можно объяснить консистенцией грибков. *Fusarium* и *T'* имеют рыхлую клочковатую структуру, а *Pionotes* развивается в виде восковидно-студенистых скоплений спор, и не смотря на то, что *Pionotes* по своей природе есть модификация мало жизненная и сама собой быстро теряет жизнеспособность, в отношении формалина является устойчивой. Красный мицелий, наоборот,— есть модификация чрезвычайно стойкая, долго не утрачивает способности к росту, переносит высыхание и вообще носит характер образования близкого к покоющейся стадии грибка. В данном случае причину приходится искать в каких то для нас сейчас неуловимых анатомических и физиологических особенностях микроорганизма.

Устойчивость в отношении химических реагентов для *Botrytis cinerea* отмечена в литературе [1]), но, повидимому, и *Botrytis* не одинаково отзывается на протравливание в зависимости от состояния его роста и спороносящая конидиальная стадия наверное будет податливее, чем белый стерильный мицелий; а еще больше склероции того же грибка. К данному опыту необходимо отметить, что чистая культура, с которой велся опыт, была выведена из бесплодного мицелия и имела резко выраженную тенденцию быстро после засева переходить в стадию склероциев и не давала конидиоспор. Объяснить слабую податливость у *Alternaria* и *Rhizopus betavora* трудно. У остальных микроорганизмов устойчивость к формалину выявилась в одинаковой степени и в дальнейшем, особенно в тех случаях, когда нас будет интересовать только сам реагент, не окажется необходимым вводить большое количество микроорганизмов. Из сейчас опробованных организмов можно составить такую шкалу: *Phoma*, как наиболее устойчивый, *Pionotes* или красный мицелий— средне устойчивые, а из слабо устойчивых можно взять *Cladosporium* или *Thrichothecium* и активность любого реагента можно представить в таких пяти градациях:

1—наиболее активный,—действие большей силы, чем SO_2,—*Phoma* умирает.

2—сильно активный,—равен SO_2,—*Pionotes* и красный мицелий умирают.

3—средняя активность—большинство плесневых грибов умирают.

4—слабая активность—микроорганизмы остаются живыми, но приостанавливают рост.

5—отсутствие активности.

Пользуясь этой шкалой, в любой момент в лабораторной обстановке возможно испытать любое газовое вещество [2]). Если затронутый вопрос заинтересует химиков или технологов, то лаборатория сырья Института сахарной промышленности охотно возьмет на себя испытание предложенных реагентов. Лицам, которые пожелают проделать эту операцию лично, мы можем предоставить чистые культуры вышеназванных грибов.

---

[1]) А. Наумов. Курс фитопатологии. 2 изд. 1926 г., стр. 187.

[2]) Время для такого анализа определяется следующими моментами: выращивание культур 10 дней, затравка 2 дня и первый учет на жизнеспособность 4 дня. Последний контроль через 10 дней.

Не имея достаточных данных для окончательной оценки сейчас испытанных реагентов, все же считаю долгом указать на одно требование, которое мы должны предъявить к реагенту. Кроме активности и удобства в пользовании (легкость получения, легкость коммуникации, неядовитость, легкое выпадение в производстве), необходимо учесть влияние каждого реагента на самый бурак. Так, относительно SO_2, который бы нас вполне удовлетворил по активности, мы имеем указания, что он невыгодно влияет на самый корень. Таким образом, физиологическая проработка является необходимым звеном в ряду других изысканий. Думаю, что мысль в этом направлении будет работать, и чем больше будет предложено веществ, тем больше будет выбор и тем больше шансов выбрать для всесторонней проработки наиболее подходящие вещества.

(Получена редакцией 7 декабря 1928 г.)

Американские приемы работы в условиях сахарных заводов СССР.

Э. Р. Карлсон.

За годы мировой и гражданской войны наша промышленность в своем развитии, и без того не особенно быстром, приостановилась было совершенно. Конкуренты наши, особенно те, которые не были вовлечены в водоворот военных событий, успели за это время сильно шагнуть вперед, и наша хроническая отсталость выявилась с особенной рельефностью. Теперь мы усиленным темпом работаем над ликвидацией ее и, судя по прогрессивно нарастающим достижениям, не очень далек уже момент, когда мы сумеем совершенно выравнять свою линию и, по всей видимости, занять в ней одно из передовых мест.

Само собою понятно, что вести такую напряженную работу и успешно преодолевать все препятствия и тормозы на пути к осуществлению поставленной нами себе задачи невозможно одними собственными силами, одним только собственным интеллектом и опытом только нашей промышленности. Необходимо позаимствоваться также и у соседей и конкурентов, использовать также то, что за это время уже достигнуто ими, приспособить все подходящее к нашим местным условиям, и уже с этой отправной точки прогрессировать дальше.

На этот совершенно правильный путь мы и стали и в настоящее время с возможной тщательностью изучаем все то, что достигнуто в области сахарной культуры и техники заграницей, с целью пересадить на свою почву все, что возможно использовать с полной выгодой у нас.

Наиболее интересный материал в этом отношении дают нам более молодые сахаропромышленные страны—Италия и Америка. В стремлении догнать своих более старых конкурентов они развили особенно интенсивный темп прогресса, который привел их не только к ликвидации их исторически сложившейся отсталости, но если не во всех, то в очень многих отраслях, дал возможность значительно шагнуть вперед и даже во многом обогнать стариков. Это задача и наша и потому пример этих стран для нас особенно показателен и ценен.

Пересадка чужого к себе, в условия, далеко не тождественные с таковыми тех стран, откуда это берется, однако требует большой подготовительной работы, согласования, приспособления, видоизменения частностей, без чего пересаживаемые к нам ростки могут у нас и не приняться, а захиреть и заглохнуть с первого же момента.

Наконец, может быть и то, что далеко не все, подмеченное нами заграницей, стоит того, чтобы быть пересаженным к нам. И там среди массы

хорошего найдется немало и плохого, негодного, нерационального, и прежде, чем приступать к пересадке, необходимо основательно разобраться, при помощи самого тщательного анализа и критики расценить, что в действительности стóит заимствовать и пересаживать, а что необходимо отбраковать и оставить на родине, по крайней мере до того времени, пока оно успеет у себя вполне созреть, выработаться и принять вполне приемлемые и для нас формы. В таком положении находится многое из того, что нами намечено заграницей.

Западно-европейские сахаропромышленные страны, и особенно Америка, нас очень сильно обогнали в отношении механизации разных процессов и замены человеческого труда работой механизмов. Изучение этой области дало нам массу в высокой степени ценных и полезных указаний на безусловно имеющиеся у нас в этом отношении дефекты.

Но все же уже в данный момент стремиться применить у себя даже не все, а хотя бы только большинство установившихся там приемов работы и механических устройств было бы еще черезчур преждевременно. Главнейшие предпосылки для этого у нас пока еще отсутствуют. С одной стороны, расценка труда у нас еще ниже, чем заграницей, в особенности в Америке, с другой—значительно выше стоимость всяких механических устройств, всяких видов механической энергии и кредита. Многое из того, что там является вполне выгодным и безусловно высокорентабельным, у нас еще абсолютно убыточно, и нам еще нет смысла, в ущерб своей промышленности и государственным финансам, заводить у себя дорогие установки, которые кроме убытка для дела и увеличения и без того немалого кадра безработных, нам дать пока еще ничего не могут.

На хорошо оборудованных наших заводах мы имеем сейчас расход рабсилы в 50—60 человекодней на 1000 мц. Американские заводы довели этот расход до 25 ч.—сокращение против нас на 25—35 чел., то-есть, всего на 50—70 р. на 1000 ц. = 30000 — 40000 р. на среднее недурное производство среднего нашего завода.

Чтобы получать такое же снижение по данной статье, как в Америке, нам понадобилось бы завести у себя все те же элементы механизации и интенсификации производства, какие действуют там: то же расширение производительности заводов до двойного размера и более, против существующего в среднем у нас; те же „Эльфы“, краны с „Грейферами“, „Оливеры“, канатные жомовые дороги или трубопроводы и насосы для перекачки жома; ту же механическую нагрузку и выгрузку известковых печей и целую массу сравнительно мелких устройств; ту же организацию приемки, хранения свеклы плантаторами и сведение наружных работ почти до нуля. Все это в общей сложности, введенное одновременно или постепенно, обойдется нам по нашим ценам минимум в 500000 руб. на завод, а в большинстве и значительно дороже, а это создаст ежегодный расход на процент, аммортизацию и эксплоатацию не менее 70000—100000 руб., при сбереженни на сокращении рабсилы не более 30000—40000 руб.

Всякая механизация входит в наше производство почти что самостоятельно, без особенной форсировки или нажима со стороны, как только создается благоприятная для этого общая конъюнктура. До этого это есть только мертворожденное дело и заводить его во чтобы то ни стало нерационально и бесцельно, ибо оно все равно не привьется.

Безусловно,—четкая и интенсивная работа с централизацией производства на возможно меньшем количестве единиц имеет, конечно, много преимуществ перед затяжной и мелко-раздробленной. Это осознано и у нас давно и к этому мы планомерно, шаг за шагом приближаемся. Только немного терпения, и без насилования и подстегивания, естественным ходом развития дела и наша промышленность окажется в полном соответствии всего ее состояния с наличной общей нашей конъюнктурой, как это имеется повидимому в Америке.

Четкая и интенсивная работа посещенных нашими специалистами американских заводов естественно влечет за собой и общие хорошие результаты ее. Большинство наших заводов таким оборудованием и такой четкостью работы на нем еще похвастать не может, и в этом отношении им еще предстоит подтянуться. Прежде всего им необходимо создать себе столь же тренированный штат рабочих и служащих, без чего немыслимо достичь и тех же результатов.

Но тренируется штат только долголетней фиксацией его при данном определенном деле, а это один из факторов, который у нас обстоит в наиболее патологическом состоянии. Беспрерывная смена как рабочего, так и руководящего персонала, к иным, как только самым отрицательным результатам привести не может. Всякий работник становится вполне ценным и производительным только тогда, когда он в совершенстве охватит свое дело, и не какое угодно дело по своей специальности, а то самое конкретное дело, на котором работает в данное время, тот самый снаряд, к которому приставлен, со всеми его индивидуальными особенностями, влияющими на успешность работы.

Всякий директор или администратор только тогда будет в состоянии действительно руководить и управлять своим делом, когда он вполне охватит его во всех его частностях, со всеми его локальными особенностями. Но на такой полный охват, при значительной сложности наших предприятий, нужны не дни и не месяцы, а годы. Мы же обыкновенно до такого „засиживания“ на местах не допускаем, беспрерывно перебрасываем руководящий персонал с места на место, а это ведет к тому, что даже наиболее способные и сильные работники до выявления своей интеллектуальной силы дойти не могут и делу использовать ее надлежащим образом не приходится. Пока мы будем пользоваться рабочим штатом только „с плуга“ и руководящим персоналом „на лету“, мы никоим образом достичь такой производительности труда, какая отмечается в заводах Западной Европы или Америки, не сможем.

Что касается химизма в работе американских заводов, то об этом мы имеем пока только лишь самые отрывочные и общие сведения, а потому судить о частностях не можем.

Мы видим, что американские заводы работают со сравнительно небольшими о б щ и м и потерями и с приличными коэффициентами заводов, приблизительно соответствующими таковым наших недурно работающих русских заводов; но картина в этом отношении далеко неполна и не выявлена причинная связь между отдельными частными факторами и общими результатами.

В некоторых отношениях данные, полученные из американских заводов, оставляют нас в прямом недоумении. Таковы, напр., неопределенные потери, показываемые некоторыми заводами в размерах всего около 0,1% по весу свеклы и вообще редко превышающими 0,2, что при правильной отчетности вообще принято считать невозможным. Отсюда естественно вытекают и большие коэффициенты заводов, которые при сведении неопределенных потерь к нормальным должны сильно измениться в сторону их снижения.

В подобном же ненормальном положении и диффузионные потери, которые во многих заводах низводятся до 0,25% общей потери по весу свеклы; в некоторых даже до 0,2%. Не считая себя вправе усумниться в действительности таких чисел, мы тем не менее никак не можем согласиться с тем, чтобы таковые, в каких угодно условиях работы, являлись целесообразными, а тем более рентабельными. Не будем в этом отношении вдаваться в полемику с далекой от нас Америкой. Она сама сможет учесть, что для нее выгодно, а что и нет. Попытаемся здесь только выявить, что получим м ы, если такую работу целиком пересадим к себе, на наши заводы, работающие при определенных н а ш и х условиях.

Допустим, что мы, даже при вполне доброкачественной, тонкой и маломязговатой стружке, доводим высолаживание ее вместо практикуемого сей-

час на наших заводах (в среднем около 0,50% в жоме при 0,20% в диффузионной воде,—всего по весу свеклы в 0,69%), до общей диффузионной потери в 0,20% или 0,25%, т. е. до 0,14—0,18% в жоме и 0,06—0,07% в диффузионной воде. Разница против нашей работы 0,69—0,25 = 0,44% сах. общей потери на диффузии.

Последние порции диффузионного сока, хвостовые сока, при наших условиях работы имеют около 0,25% сах. при истинной доброкачественности в сыром виде около 30—35;—в очищенном виде практикуемыми в заводе средствами и сгущенном до консистенции сиропов или утфелей, эта доброкачественность поднимется до 52—58. Коэффициент очистки от сатурации до утфеля в этих соках обыкновенно выше, чем в нормальном диффузионном,—вместо 40 до 50%—около 60%.

Хвостовой сок при высолаживании до 0,20—0,25% общей потери, или до 0,14—0,18% в жоме будет иметь около 0,07—0,08% сах.; истинная доброкачественность его никак не превысит 20—макс. 25%; эффект очистки будет колебаться около 70—78, в среднем около 74%, и наивысшая, возможная при этом доброкачественность получаемого из данной массы продукта будет 50 истин. или 47 видим.

Очевидно, что такой продукт не только кристаллизоваться не в состоянии, но, дойдя до патоки и сравнявшись с ней, переведет из кристаллического сахара в паточный, а значит, в потерю,—еще около 17% по весу своей массы, такого сахара, который без этого был бы у нас в мешке.

Таким образом, столь интенсивное высолаживание никак не может привести нас к достижению преследуемой этим цели, то-есть к уменьшению наших общих потерь производства, а наоборот,—обязательно создаст нам увеличение потерь и уменьшение выхода кристаллического сахара.

Попытаемся теперь учесть, каков был для нас результат перехода с высолаживания от 0,69 до 0,25 общей диффузионной потери, как в чисто техническом отношении,—по влиянию на наш выход, так и в экономическом, в отношении коммерческой рентабельности такого способа работы.

0,44% сахара, которые мы при этом извлекли бы из стружки сверх принятой до сего времени нормы, заключаются в соках, которые мы будем получать после предела, на котором останавливаемся сейчас, то-есть в тех хвостовых соках, которые получаются между пределами высолаживания с одной стороны 0,50% (жом) и 0,20% (диф. вода) и 0,18% (жом) и 0,07 (вода), то-есть соответствующие высолаживанию до 0,33 и 0,12% = общей в 0,44% по весу свеклы.

Хвостовые сока при нашей норме высолаживания имеют в среднем около 0,25% сах. и истин. доброкач. в 30—35, в среднем около 33; хвостовые сока, получаемые при американских нормах высолаживания, имеют около 0,08% сах. при ист. доброкачественности максимум в 20—25, в среднем около 23. Сока же, которые получатся между этими двумя пределами, должны иметь сахаристость в

$$\frac{0{,}25 + 0{,}08}{2} = 0{,}23\%$$ при доброкач. (ист.) в $$\frac{33 + 23}{2} = 28\%$$

Эффект очистки первых соков составляет 60%, вторых—72%, а промежуточных—

$$\frac{60 + 72}{2} = 66\%$$

0,44% добавочно извлеченного сахара на все производство, допустим, в 300000 берк. = 600000 мц., составят 2640 мц. или около 15840 пуд. сахара в сыром материале с Дб. в 28%. Эти 15840 пуд. сахара таким образом заключаются в $\frac{15840}{28} \cdot 100 = 56570$ пудах сухих веществ, между которыми имеется 56570—15840 = 40730 пуд. разных несахаров.

После очистки на соответствующих станциях завода (дефекации, сатурации, фильтрации и пр.) в соках на данное количество сахара—15840 пуд. —останется (считая эффект очистки в 66%),—13848 пуд. несахаров, то-есть получится сухой продукт, в количестве 29688 пуд. с Дб. в 53,4 ист. или около 50,5 вид. Такой продукт, очевидно, ни к какой кристаллизации не способен, представляя из себя только сухую патоку, которая, будучи доведена до нормальной концентрации (20% воды), даст нам 37110 пуд. нормальной патоки. Но эта патока выйдет из завода с Дб. не в 50,5 вид. или 53,4 ист., а со средней заводской, допустим в 60 вид. = 63 ист.

До такой доброкачественности она может дойти, лишь связав, то-есть тоже превратив в патоку, 13,5% по своему весу кристаллического сахара, из окружающей ее среды со свободным сахаром.

13,5% от 37110 пуд. составляют 5010 пуд. сахара на сумму 20040 руб. или = 1,02 ф. на 1 берк. или 0,20% по весу свеклы, на каковые эта операция уменьшит нам наш выход белого сахара. 5010 пуд. кристаллического сахара, превращенные в патоку, дадут последней 10437 пуд. и таким образом вся продукция ее, полученная от добавочного высолаживания до 0,20% в жоме, выразится в сумме 37110 + 10437 = 47547 пуд. кормовой патоки, на сумму, считая 1 пуд патоки по 40 коп., в 19188 руб. Увеличение выхода патоки будет на 2,13 ф. = 0,44% по весу свеклы. Это и есть весь технический результат данной операции.

Посмотрим теперь, каковым будет экономический или финансовый эффект, то-есть каковы будут наши расходы на проведение такой работы; сколько и на какую сумму мы потратим для получения упомянутых 47547 пуд. кормовой патоки,—угля, извести, прочих прямых расходов, и сколько придется понести расходов накладных.

1. Топливо. При высолаживании до 0,50% в жоме или всего до 0,69%, отбор сока составляет у нас около 115% по весу свеклы. При высолаживании до 0,16—0,20% или всего до 0,25%, как в Америке, отбор сока должен дойти до 160—180%, в среднем до 170%. Лишние 0,44% извлеченного нами сахара таким образом требуют лишней откачки в 55% по весу свеклы, или на все наше производство в 300000 берк.,—добавочных 1980000 пуд. диффуз. сока.

При содержании в последнем 17% сухих веществ, таковых в этом соке имеется 336600 пудов и лишней воды в сока нами внесено 1643400 пуд. Эту воду надлежит выпарить. В 4-хкратной выпарке 1 пуд пара испаряет 3,5 пуда воды из сока. Таким образом мы должны израсходовать 469500 пуд. пара, которые должна нам дать паровичная, израсходовав на это (принимая 8-кратную испарительную способность угля)—58690 пуд. угля, по 30 коп.,— всего на сумму 17600 руб.

2. Известь. На дефекации на круг каждый % истинных несахаров требует около % CaO. В данном случае должно иметь место то же самое, и на наши 40730 пуд. несахаров понадобится израсходовать CaO приблизительно такое же количество, то-есть около 40000 пуд. Считая себестоимость одного пуда извести при выпалке ее в заводских печах около 50 коп., мы получим общий расход на эту статью около—20000 руб.

3. Прочие прямые расходы, кроме угля и извести: рабсила, холст, смазка, ножи и разные мелкие расходы, на 1 берк. свеклы составляют у нас около 56,5 коп. Расходы эти приблизительно пропорциональны количеству переработанного на заводе утфеля.

Мы добываем всего утфеля с 90% сухих веществ $\frac{29688.100}{90} = 33000$ пудов или 4,4 ф. на 1 берк. При общем выходе в 110 ф. утфеля на 1 берк. это составит 4% от этого общего выхода, и расход по данной статье будет равняться 4% от 56,5 коп., то-есть = 2,26 коп. на 1 берк., а на все производство 6780 р.

4. Накладные расходы в общей своей сумме прямо пропорциональны годовой нагрузке завода, а если он вполне насыщен сырьем и не меняет своей суточной производительности, то в таком же отношении они находятся к последней.

Увеличение количества поступающих в завод соков, благодаря увеличенной откачке на диффузии на 55%, в такой же мере увеличивает нагрузку всех станций завода вплоть до вакуум-аппаратов. Вакуумы, кристаллизация, центрофуги и пр. перегружаются в размерах, соответствующих увеличению количества и ухудшению качества утфелей. Последних мы получили из наших хвостовых соков 4% по весу свеклы, а с ухудшением качества это составит общий перегруз данных станций приблизительно на 5%.

Если мы не увеличиваем мощности нашего завода, а она точно соответствовала имеющейся у него годовой нагрузке, то суточная производительность его, благодаря излишнему отбору 55% сока, должна уменьшиться приблизительно в такой же степени. Вместе с тем также и на столько же возрастут и накладные расходы на единицу перерабатываемого сырья.

Если накладные расходы в среднем по нашим заводам принять в 1 р. на 1 берк. свеклы, то увеличение их в нашем случае составит на 1 берк. не менее 50 коп., а на все наше производство в 300000 берк.—около 150000 руб.

Во избежание такого роста накладных расходов в зависимости от уменьшения производительности завода, мы, допустим, увеличили его мощность в такой мере, чтобы прежняя его производительность осталась неизменной, то-есть все станции завода до вакуумов, начиная с диффузии и кончая выпаркой,—включая паровичную, машины, коммуникации и пр.,—увеличили на 50%, а станции от выпарки и кончая центрофугами,—на 5%.

Такое увеличение, как явствует между прочим и из данных пятилетнего плана, обойдется на средний завод с суточной переработкой в 6000 мц. свыше 1 миллиона рублей.

Полагая на затраченную сумму 6% аммортизации и не менее 12% годовых (каковые и государству приходится уплачивать по его же внутренним займам), мы получим в среднем за 16—17-летний период погашения не менее 10—12% на мобилизованный для этой цели капитал, то-есть приблизительно те же 150000 руб. в год.

Суммируя теперь все выведенные нами расходы, мы получаем:

17600 руб. (топливо) + 20000 р. (известь) + 6780 руб. (прочие прямые расходы) + 150000 руб. (накладные расходы или % и аммортизация на затраченный капитал) + 20040 руб. (стоимость, без акциза, превращенного в патоку кристаллического сахара), = всего 214420 рублей. Государство кроме этого теряет еще 20040 руб. акциза, и вся потеря его доходит до 234460 руб.

За это мы получим, в качестве единственного выхода, 47547 пудов нормальной кормовой патоки на сумму 19180 руб., которая таким образом оставляет нам чистый ежегодный убыток около 195240 руб., а продуцированная заводом патока обойдется ему в 4 руб. 51 коп. за 1 пуд.

Такой результат, который вовсе не является продуктом нереального пессимизма, вряд ли может послужить действительным стимулом к тому, чтобы на достижение его затрачивать серьезные государственные средства.

В давнопрошедшие времена, когда мы также мнили форсированным извлечением сахара из стружки достичь и увеличения добычи его,—выходов,—мы такие же результаты получали сплошь и рядом, и нам они по опыту, без всякого предварительного учета, вполне ясны.

В Америке эти же результаты, конечно, получаются в таком же точно направлении, хотя и не в таких же размерах. Если Америка их пока еще может быть не ощущает, то это вполне понятно по той общей обстановке, в которой протекает работа американских заводов. Уменьшение выхода, за которым там гоняются преимущественно, в окончательном итоге по данной, разбираемой нами статье, составляет всего 0,20% или 1,02 ф. на 1 берк.

В значительной мере оно компенсируется прекрасной и мощной работой всех остальных станций: может быть увеличенным эффектом на диффузии (благодаря хорошей стружке и быстрой работе), на сатурации (благодаря работе по Доррy и усиленной сульфитации), на вакуумах (благодаря большой емкости последних и быстрой варке острым паром).

Эти положительные факторы могли и должны бы дать там еще гораздо больший эффект, чем получается сейчас: окончательная общая потеря могла бы быть меньше, а она при всех достоинствах в работе, если сделать поправку на безусловно неправильно выведенную неопределенную потерю, едва равняется таковой наших, в среднем порядочно работающих, заводов. Все достижения поглощаются безрассудным высолаживанием на диффузии.

Что касается экономического результата, то он, конечно, таким резким как у нас, в Америке и быть не может. Увеличение мощности заводов обходится в несколько раз дешевле, чем у нас. $^0/_0$ $^0/_0$ и аммортизации составляют сравнительно с нами небольшие суммы. Уголь и механическая энергия дешевы, известь также; о прочих прямых расходах, при малой трате рабсилы и дешевизне прочих компонентов, и говорить нечего; накладные расходы, при увеличенной мощности заводов и дешевизне кредита, далее сводятся к минимальным величинам; уменьшения же выхода, вследствие перевысолаживания, благодаря отсутствию контроля над влиянием этого фактора и сравнительно небольшим размерам, поглощаемым общей большой массой всей продукции,— не замечается.

На фоне наших конъюнктур все это, как мы видели, принимает совершенно иные вид и значение, почему мы и не должны без строгой и углубленной критики пересаживать на нашу почву чужих нам методов работы и чужих взглядов на них.

(Получена редакцией 13 октября 1928 г.)

Новое в литературе.

Контроль варки. S. Saint. S. 1929, № 1, 13. Реферируемая статья S. Saint'a является едва ли не единственной в иностранной литературе статьей, в которой близко затронут вопрос о применении производственного рефрактометра к контролю варки утфелей. Большинство рассуждений автора являются уже до некоторой степени повторением пройденного. Хотя S. Saint и упоминает вскользь о наших опытах применения производственного рефрактометра в рафинадном производстве, но очевидно, что другие работы, трактующие о теории процесса уваривания и о производственном рефрактометре в его применении к варке продуктов, не попали в кругозор автора. Поэтому S. Saint лишний раз пытается пролить свет на на ряд вопросов, которые в свое время уже подверглись разработке, давшей возможность вывести некоторые заключения.

Первая часть статьи S. Saint'a включает в себя подробный разбор простейших вопросов о понятии растворимости, коэффициентов пересыщения, о способе вычисления последнего, о механизме процесса кристаллизации и пр. При изложении этих вопросов автор, между прочим, характеризует себя, как приверженца гипотезы самопроизвольного зарождения кристаллов („If such solutions are sufficiently supersaturated, they will deposit crystals of sucrose spontaneously"), чего никак нельзя было ожидать от исследователя, пытающегося научно подойти к контролю уваривания. В основном автор также не вполне прав, заявляя, что „все искусство варки аппарата зависит от контроля пересыщения сахарозы в растворе". Предметом исследований S. Saint'a являлось осуществление руководящего контроля варки продуктов тростниково-сахарного завода. Опыты производились на заводе Sandy Lane на Барбадосе, где на одном из вакуум-аппаратов был установлен производственный рефрактометр. Автор признает, что нет правильной и постоянной зависимости между содержанием сухих веществ в межкристальном сиропе, которое определяется рефрактометром, и коэффициентом пересыщения этого сиропа в каждый данный момент. Однако, по мнению S. Saint'a, в показания производственного рефрактометра можно ввести ряд теоретических коррективов, после чего, руководствуясь его показаниями, будет легко управлять процессом варки. В основу своего способа автор ставит формулу Claassen'a

$$W = \frac{100\,R}{C_1 C_2\,Lt + R}$$

В этой формуле R — доброкачественность межкристального сиропа, C_1 — коэффициент насыщения этого сиропа при доброкачественности R, C_2 — коэффициент пересыщения, Lt — растворимость сахарозы в воде при данной температуре, W — содержание воды. Для того, чтобы по этой формуле определить коэффициент пересыщения, необходимо, таким образом, знать в каждый данный момент: доброкачественность, коэффициент насыщения, растворимость и концентрацию межкристального сиропа. Вопрос об определении доброкачественности автор решает чрезвычайно просто. Предполагая, что метод варки какого либо продукта остается всегда единообразным, S. Saint предлагает предварительно установить для каждого продукта опытным путем кривую изменения истинной доброкачественности утфеля в зависимости от времени варки, или еще проще—в зависимости от уровня массы в аппарате. Чтобы перейти от истинной доброкачественности утфеля к истинной доброкачественности межкристального сиропа, значение которой входит в формулу Claassen'a, автор советует для каждого продукта установить зависимость между этими двумя величинами, после чего, согласно автору, можно непосредственно по уровню массы в аппарате судить о доброкачественности межкристального сиропа увариваемого утфеля. Другую величину, входящую в формулу, -коэффициент насыщения C_1 — S. Saint предлагает брать по найденной доброкачественности, пользуясь данными Thieme о коэффициентах насыщения тростниковых продуктов [1]). Остальные данные—растворимость и концентрация межкристального сиропа находятся обычным способом: растворимость при данной температуре по таблице растворимостей и концентрация—производственным рефрактометром. Практически весь этот сложный подсчет должен осуществляться при помощи пользования рядом таблиц. Автор на основании теоретических соображений считает возможным для каждого продукта составить рецепт варки в виде несложной таблицы, дающей процент сухих веществ межкристального сиропа, которых необходимо придерживаться при данных условиях варки. Образец такого рецепта для утфеля C (третий продукт) завода Sandy Lane приводится ниже:

	Разрежение		
Уровень массы	24 дюйма	24½ дюйма	25 дюймов
20	82,0	81,7	81,4
40	85,2	84,8	84,2
60	85,9	85,5	85,1
80	86,2	85,8	85,5
100	85,5	86,2	85,9
Спуск	88,0	87,7	87,4

Для пользования этой таблицей необходимо, таким образом, наблюдать только уровень массы в аппарате и разрежение. Первое, как выше отмечено, включает в себя влияние изменения доброкачественности, а разрежение, которое, согласно утверждению автора, при варке изменяется в малых пределах, включает в себя влияние изменения растворимости. Необходимо, по рецепту S. Saint'a, варить так, чтобы при данных условиях уровня и вакуума поддерживать указанное в таблице содержание сухих веществ. Автор сообщает о следующих оптимальных коэффициентах пересыщения на заводе Sandy Lane: в период наращивания кристаллов для утфеля A около 1,15 и для утфелей B и C около 1,2. Перед спуском утфеля B и C сгущаются до коэффициента пересыщения 1,35—1,40. Момент пробы для сиропа с истинной доброкачественностью 84,5—85,0 соответствовал коэффициенту пересыщения 1,35.

Приведенный автором статьи материал по вопросу о контроле варки при помощи производственного рефрактометра нуждается в некоторой критической оценке. Есть много оснований сомневаться в том, что предложенный способ в какой либо степени разрешит проблему механизации уваривания. Он включает в себя ряд довольно рискованных допущений и, очевидно, так и останется покушением с негодными средствами. Подобное упрощенное и обобщенное решение вопроса о внесении коррективов в показания рефрактометра сразу же ставит метод вне границ той точности, которая требуется для руководящего контроля процесса варки. Автор совершенно напрасно игнорирует следующие обстоятельства:

1) что на условия кристаллообразования и роста кристаллов оказывает значительное влияние различие качества несахаристых веществ, которое не учитывается ни доброкачественностью, ни коэффициентом насыщения;

2) что кривая изменения доброкачественности во время варки находится в тесной зависимости от способа варки, который меняется не только от индивидуальности аппаратчика, но и от производственных условий и требований; поэтому будет большой ошибкой для каждого аппарата приурочивать на весь период производства определенному уровню массы—определенную доброкачественность межкристального сиропа;

3) что уровень массы в аппарате в момент пробы легко может оказаться неодинаковым под влиянием многих причин—различного брикса взятого на заварку сиропа, количества взятого до пробы сиропа и пр.

Все эти факторы совершенно обойдены автором, почему и весь способ контроля может оказаться пригодным только в исключительно идеальном случае варки, практически невозможном. Впрочем, и сам автор не указывает на то, что способ оказался пригодным на практике

---

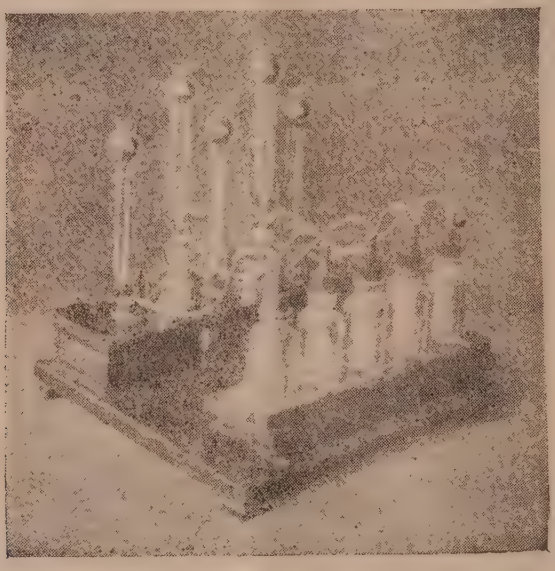
[1]) Интересно отметить, что по данным Thieme (F. a. S. 1927, XXII, 1112) коэффициент насыщения для тростниковых продуктов уменьшается с уменьшением доброкачественности. Таким образом, комплекс несахаров в продуктах тростниково-сахарного производства обладает высаливающим действием.

и ограничивается таким резюме: „Здесь намечены теоретические соображения, на основании которых необходимо осуществлять научный контроль процесса варки. Из этих теоретических соображений видно, каким образом можно применить производственный рефрактометр к уариванию тростниковых продуктов". Все же, несмотря на то, что работа S. Saint'a мало способствует разрешению поставленного вопроса, появление статьи доказывает, что изыскание новых методов механизации уваривания постепенно начинает привлекать к себе умы сахаротехников.

В той же статье S. Saint констатирует непригодность брасмоскопа по сравнению с производственным рефрактометром. К этому мнению автора можно целиком присоединиться.

Б. Савинов.

Прибор для определения содержания углекислого кальция. C. Z. 1928, № 47, стр. 1298 приводит из „Chem. Fabrik" описание прибора для определения содержания углекислого кальция, в частности, в костяной крупке. Перед общеупотребительным прибором Scheibler'a, применяющимся для анализа крупки еще с 1861 года, этот прибор имеет то преимущество, что дает возможность производить одновременно по несколько определений и, таким образом, удобен для массовых анализов. Аппарат снабжен целым рядом склянок (5, 7, 9, 11) для взаимодействия отвешенных проб с соляной кислотой (на приведенном снимке—5). Все эти склянки



расположены на одной доске, которая может приподниматься (для вытекания соляной кислоты из устанавливаемых в сосудах гуттаперчевых трубок), а также приводиться в движение для покачивания банок во время опыта. Выделяющаяся при этом углекислота вытесняет в соединенном со склянкой сосуде некоторый объем жидкости. Специально составленные таблицы показывают процентное содержание углекислоты в навеске в зависимости от этого объема и температуры. Таким образом, аппарат этот, по существу, мало отличается от прибора Scheibler'a. Автором, к сожалению, не приводится состав жидкости, содержащейся в градуированном цилиндре, жидкости, которая, как указано в описании, совершенно не поглощает углекислоты (как известно, в аппарате Scheibler'a аналогичный сосуд заполнен водой).

И. З.

Новый индикатор для определения реакции продуктов сахарного производства. J. Zamaron. B. A. 1928, XLV, 577. Автор считает, что употребляемые обычно на сахарных заводах для определения реакции индикаторы—лакмус, фенолфталеин, розоловая кислота, метилоранж и т. д. по разным причинам не могут обеспечить достаточной точности определения. J. Zamaron в результате продолжительных изысканий нашел целый ряд новых индикаторов чрезвычайно высокой чувствительности, пригодных для применения в сахарозаводском контроле. Из них автор описывает азюран α и азюран β. К сожалению, химического состава этих индикаторов автор не приводит, обещая сделать это в будущем. Приведенные данные сравнительных определений реакции титрованием с фенолфталеином, лакмусом и азюраном свидетельствуют о большой точности последнего индикатора. Между прочим особенно полезно употребление азюрана при определении реакции паток. Для этой цели на 200 кб. см. воды берут 5 грамм патоки и несколько капель азюрана, сообщающего синезеленую окраску раствору, что указывает на следы щелочности, определяемой с помощью децинормальной серной кислоты.

Конец титрования характеризуется желто-хромовой нейтральной окраской. Таким образом автор определял ничтожную щелочность паток и желтого сахара, в то время как при фенолфталеине никакой щелочности не было обнаружено. К статье приложена цветная таблица, дающая изменения окрасок азюрана α и азюрана β для соков, сиропов, оттеков и паток.

Н. П. С.

Библиография.

П. М. Юхновский. *Очистка диффузионного сока.* (Дефекация, сатурация и фильтрация). Издание Правления Сахаротреста. Москва, 1928 г. Стр. 56. Бесплатно. В русской литературе имеется небольшое количество хорошо составленных популярных книжек по технологии свеклосахарного производства, но удовлетворить запросы все увеличивающегося круга читателей, главным образом, со стороны рабочей массы, они не в состоянии. Поэтому предпринятое Сахаротрестом издание популярной литературы по сахарному производству можно только приветствовать. Рецензируемая брошюра является четвертым выпуском из серии популярной литературы по свеклосахарному производству. В восьми главах брошюры дается описание приборов, служащих для подготовки и очистки сока, и приводится объяснение сущности процессов, происходящих при очистке диффузионного сока.

Очевидно, благодаря стремлению автора к возможно популярному изложению, в брошюре имеется целый ряд существенных недостатков, в значительной мере обесценивающих последнюю. Вот примеры. На стр. 4 указывается, что несахар „способствует *преобразованию* [1]) некоторой части сахара в патоку". На стр. 18 читаем, что песок, находящийся в диффузионном соке, и белковые вещества „весом известкового молока увлекаются из сока на дно дефекатора". Описание способа чистки решоферов сырого сока приведено неправильно (стр. 12). Согласно написанному там получается, что достаточно дать решоферу остыть после спуска из него сока, как его можно уже чистить. Весьма сомнительно, чтобы трубки решофера после подобной чистки имели бы надлежащий вид. Кипятильнику автором приписаны весьма большие функции, с которыми вряд ли любой из существующих кипятильников сможет справиться (стр. 42): „после сатурации и механических фильтров сок содержит еще в себе *некоторое* количество несахаров в растворенном виде. *Эти несахара нужно или осадить из раствора или видоизменить. Это достигается кипячением сока* в особом аппарате, который называется кипятильником или соковаром".

Глава четвертая (сатурация) также содержит ряд неточностей. Так, например, при описании первой сатурации (стр. 21) указывается, что „ . . . газование сока ведут с таким расчетом, чтобы некоторая небольшая часть *известкового сахарата* оставалась в соке не разложенной". При описании же второй сатурации пишется, что (стр. 29) „главное назначение II-ой сатурации заключается в том, чтобы оставшуюся в соке после I-ой сатурации *свободную известь*, при помощи углекислого газа, обратить в осадок в виде мела". Как видно из приведенных выдержек, автор при описании второй сатурации не учел того, что им было сказано при описании первой сатурации и благодаря этому объяснение „главного назначения II-ой сатурации", где речь идет о *„свободной извести"*, не согласовано с описанием I-ой сатурации, где говорится об известковом сахарате, остающемся в соке I-ой сатурации. Становится также непонятным, для какой цели в этой же главе уделено достаточное количество места описанию чистки сатурационных котлов при „прерывном" способе работы сатурации (стр. 28), тогда как на стр. 25 указывается, что „ . . . сейчас уже редко можно найти завод, где сатурация проводилась бы по старому прерывному способу". О чистке же сатурационных котлов при „беспрерывной" сатурации ничего не указывается, и характерно, что в приведенном (стр. 26) чертеже („котел беспрерывно действующей I-ой сатурации системы Эргардта") не обозначена даже коммуникация для спуска сока. Также совершенно лишним является чертеж котла II-ой сатурации системы Эргардта (стр. 30), в то время как имеется чертеж котла I-ой сатурации этой же системы. В главе „Фильтрация соков" (стр. 32) нет никаких указаний относительно новых способов, которые существуют в этой области. Хотя бы краткое упоминание о новинках необходимо было сделать.

Для большей популярности автор прибегает к не совсем удачным выражениям, как-то (стр. 15): „дефекация бывает прерывная и беспрерывная"; (стр. 19) „ . . . он (сок) приобретает способность лучше процеживаться". Также можно отметить и туманные обороты речи. Так, в главе, посвященной контролю сокоочистительных станций, написано (стр. 55): „после промывки фильтр-пресса, во время чистки его проверяют путем отбора проб грязи из рам, не содержится ли фильтр-прессная грязь в большем количестве по отношению к сахару, чем это допускается нормой".

Здесь приведены только наиболее бросающиеся в глаза недочеты брошюры, но и из этого материала видно, что брошюра П. М. Юхновского не устранит полностью нужды в такой популярной литературе, которая, несмотря на простоту изложения, давала бы правильное толкование основ такого в сущности важного вопроса, как очистка диффузионного сока.

Г. Бенин.

---

[1]) Кусив везде наш. Г. Б.

Хроника.

В настоящее время заканчиваются работы по восстановлению и внутренней отделке здания УНИС'а (ул. Энгельса, 20). Хотя эти работы еще полностью не закончены, Институт уже переехал в здание и приступил к оборудованию своих лабораторий. В самом непродолжительном времени научно-исследовательская жизнь Института войдет в свое нормальное русло.

В последнее время возвратились сотрудники лабораторий Института из командировок на сахарные заводы, где ими производились различного рода исследования, изучался ряд вопросов из области сырья, технологии, оборудования и теплотехники песочного производства: приемка свеклы по сахаристости, уточненный химико-технический контроль производства, работа газовых печей системы Антонова и Иссерлиса, обследование работы выпарки системы Кестнера и т. п. Продолжает свои научно-исследовательские работы на рафинадном заводе весь коллектив рафинадной лаборатории УНИС'а. Предполагается выезд в скором времени сотрудников лаборатории оборудования на один из рафинадных заводов (Бурынский), для проведения там полного теплотехнического контроля. Сейчас производится систематизация и обработка полученного экспериментального и исследовательского материала для опубликования его как на различного рода собраниях (публичные заседания Института, совещание при Правлении Сахаротреста), так и для напечатания на страницах Научных Записок.

Украинский научно-исследовательский институт сахарной промышленности возобновил свои публичные заседания. Уже состоялось несколько таких заседаний. На одном из них инж. Я. Б. Слободской сделал доклад о предварительных данных работы заводов КОС'а, изготовлявших экспортный сахар-песок (Малая Виска, Капитановский, зав. им. Ильича). Докладчик подробно остановился на вопросе, какой должна быть правильная технологическая схема завода, выпускающего такие пески, и констатирует, что до сего времени в этом вопросе имеется большой разнобой. Нет научно-обоснованной схемы для работы с целью получения песков повышенного качества при использовании существующего оборудования. После всестороннего обсуждения данного доклада, заседание, в принятой по этому вопросу резолюции, отметило большое значение для нашей сахарной промышленности изготовления экспортных сахаров, как одного из путей выхода ее на международный рынок. В резолюции также признано необходимым, чтобы Правление Сахаротреста поручило исследовательским Институтам сахарной промышленности приступить к полному и всестороннему изучению всего этого вопроса.

На публичном заседании 4.II. с. г. директор УНИС'а проф. И. А. Кухаренко в присутствии многих специалистов, связанных с сахарной промышленностью, сделал доклад по вопросу о проектировании опытной станции при УНИС'е. Цель доклада привлечь к данному вопросу внимание этих специалистов, как и широкой общественности, заинтересованной в наиболее рациональном разрешении вопросов, направленных к развитию и научному обслуживанию сахарной промышленности. Это заседание открывает собой ряд мероприятий, преследующих ту же цель коллективной проработки вопроса о том, какой же должна быть опытная станция при Научно-исследовательском институте сахарной промышленности.

На публичном заседании УНИС'а 11.II. с. г. проф. В. М. Ландо сделал сообщение о новых установках при составлении последнего (еще не опубликованного) пятилетнего плана развития сахарной промышленности.

В свое время в Н. З. было напечатано извещение о предполагаемом издании при УНИС'е „Ежегодника по сахарной промышленности". На этих днях закончился период проработки этого вопроса. Издание „Ежегодника" имеет свои ассигнования; сейчас приступлено к систематизации и проработке материалов, помещенных в иностранной и русской литературе за 1928 год, посвященной вопросам агрономии, технологии и экономики сахарной и рафинадной промышленности. Выход „Ежегодника" предполагается во втором квартале текущего года. Объем ежегодника намечен в 20 печатных листов.

Продолжая начатое в позапрошлом году издание монографированных материалов по различным вопросам сахарной промышленности за прошлые годы (до 1928 года), помещенные в русской и иностранной литературе, главным образом периодической, Институт на этих днях сдает в набор материалы для напечатания нескольких монографий: „Ловушки, применяемые в сахарном производстве"; „Высушивание сахарной свеклы и работа сахарных заводов на сушеной свекле"; „Хранение свеклы"; „Сточные воды сахарных заводов и их очистка"; „Методы осветления растворов, подготовляемых к поляризации", и другие.

ВСЕОБЩЯ КОМПАНИЯ

„НОРИТ“

в АМСТЕРДАМЕ (Голландия)

НОРИТ является первым активным углем, который был введен в сахарных и рафинадных заводах и который сохраняет свое господствующее положение и в данное время.

НОРИТ употребляется в самых крупных и лучших свеклосахарных и тростниковых заводах всего земного шара.

НОРИТ дает возможность полнейшего обесцвечивания и в то же время физического улучшения как жидких соков, так и сиропов и клерсов.

НОРИТ единственный активный уголь, который после употребления может быть регенерирован в специальных норитовых печах. Поэтому он является и самым ЭКОНОМНЫМ в работе.

НОРИТ Введение его просто, легко и быстро.

НОРИТ Брошюры о НОРИТЕ и его применении в свеклосахарных заводах на русском языке, с многочисленными иллюстрациями, схемами работы, расчетами и т. д. высылаются по первому требованию бесплатно.

Все запросы, справки и заказы просим направлять на русском языке исключительно по адресу:

Verkaufs-Gemeinschaft Deutscher Maschinenfabriken zur Belieferung der ausländischen Zuckerindustrie und der verwandten Gebiete G. m. b. H.
BERLIN NW 7, Universitätstr. 3 B.

Объединение Германских машиностроительных заводов для снабжения сахарной промышленности.
BERLIN NW 7, Universitätstr. 3 B.
Для телегр.: Zuckertechnik-Berlin.

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ“

4-Й РІК ВИДАННЯ

ВІДКРИТО ПЕРЕДПЛАТУ на 1929 р.

НА ЖУРНАЛ

4-Й РІК ВИДАННЯ

„Український Агроном“

Громадсько-професійний та науковий щомісячник агрономічної секції ВУК профспілки сільгослісробітників СРСР. Розмір журналу 4—6 друкованих аркушів.

ПРОГРАМА ЖУРНАЛУ:

I. ГРОМАДСЬКО-ПОЛІТИЧНИЙ ВІДДІЛ. Висвітлює найголовніші події в громадсько-професійному житті спеціялістів сільського господарства, основні політико-економічні заходи держави в усьому народньому господарстві та події в загальному політичному житті країни.

II. С.-Г. ПОЛІТИКА, ЕКОНОМІКА Й ТЕХНІКА. Керовничі статті з питань радянської с.-г. політики; чергові проблеми економіки та організації сільського господарства, державні заходи в сільському господарстві та перспективи його розвитку, наукова організація та раціоналізація с.-г. праці, питання техніки; висновки з роботи досвідних та науково-дослідчих установ.

III. С.-Г. КООПЕРАЦІЯ, КОЛЕКТИВІЗАЦІЯ, РАДГОСПИ. Питання соціялістичного будівництва в с. г-ві; чергові завдання с.-г. кредитової та спеціяльної кооперації, проблеми колективного будівництва та агрономічні питання в кооперації і колективізації, питання розвитку великих радянських господарств, с.-г. трестів та їх агрикультурна робота.

IV. АГРОРОБОТА, ПРОФЕСІЯ ТА ПОБУТ. Методи й досвід сучасної агроробoти основних груп агрономії—земорганів, с.-г. кооперації, с.-г. трестів, досвідних стацій та інш. Чергові завдання профруху с.-г. спеціялістів та методи профроботи. Робота агрономичної НТС ВУК спілки СГЛР. Побутові дописи.

V. В ЦЕНТРІ, НА МІСЦЯХ ТА ЗА КОРДОНОМ. Хроніка центральних урядових, господарських та професійних установ, с.-г. та професійне життя на місцях. Новини с.-г. життя, техніки та агророботи за кордоном. Реферати.

VI. КРИТИКА ТА БІБЛІОГРАФІЯ. Критичні статті, рецензії с.-г. літератури, огляди й перелік нової с.-г. літератури на книжковому ринку СССР та закордонному.

VII. ОФІЦІЙНИЙ ВІДДІЛ. Постанови, обіжники, директивні матеріяли ЦБ агросекції та ВУК спілки й урядових установ.

VIII. ПОПИТ ТА ПРОПОНУВАННЯ АГРОПРАЦІ. Постійно друкується відомості с.-г. установ та осіб, що шукають агрономічної праці.

Журнал редагує колегія.

УМОВИ ПЕРЕДПЛАТИ НА 1929 РІК

Для агроспеціялістів, членів всіх профспілок, порядком індивідуальної та колективної передплати, на рік—**6** карб., на 1/2 року—**3** карб., на 3 місяці—**1 1/2** карб., окреме число **75** коп.

АДРЕСА: РЕДАКЦІЇ: Харків, Палац Праці, кв. № 83. Тел. 34-33.
КОНТОРИ: Харків, площа Рози Люксембург, № 22, видавництво газети **„НАЙМИТ“**, телефон 12-81.

Київськ. Окрліт № 1615. Друк. КПІ. Зам. 334—950.